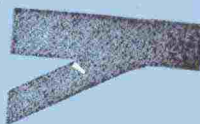


**TIELAITOKSEN
RAKENNUSTOIMINNAN
NYKYTILAKUVAUS**

Tiehallitus/tuotanto-osasto

Huhtikuu 1990

08 TIEL/TIE



Tielaitos
Tiehallituksen kirjasto

Doknro: 920759
Nidenro: 921054

Johdanto

Viime vuonna tehty rakennustoiminnan nykytilakuvaus oli ensimmäinen vaihe Ventura julkaisuohjelmalla tehdyssä kokeilussa. Tänä vuonna voitiin nykytilakuvaus tuottaa viime vuonna taitetulle ja ulkoasultaan yksityiskohtaisesti valmiiksi suunnitellulle pohjalle. Tästä saadut työajan säästöt olivat todella merkittävät.

Sisällöltään nykytilakuvaus on pääsääntöisesti samanlainen kuin viime vuonna. Koska laitostasoisia rakennustoiminnan tavoitteita ei vuodeksi 1989 virallisesti asetettu ei toiminnan tulosta tältä osin ole voitu edellisvuosien tapaan analysoida. Luvussa 1 esitetty piirivertailu noudattaa aikaisempien vuosien tuttua kaavaa. Luvut 2-9 sisältävät laitoksen rakennustoiminnasta kerättyjä toteutumätietoja, tosiasiota ja näiden pohjalta tehtyjä johtopäätöksiä ja arvioita. Uutta viime vuoden kuvaukseen verrattuna edustaa luku 10, jossa lyhyesti on esitetty rakennustoiminnan kannalta tärkeimpien tutkimus- ja kehittämisprojektien tuloksia ja vaiheita vuonna 1989.

Nykytilakuvaus on luonteeltaan toteava ja siinä tarkastellaan toimintaa taaksepäin yleensä 1-6 vuoden aikajaksolla.

Nykytilakuvauksen yhtenä päätehtävänä on antaa rakennusjohdolle tarpeellista tietoa tulevien vuosien tavoitteiden suunnittelemista varten. Kuvaus sisältää tietoa, jonka tulkitseminen oikein edellyttää rakennustoiminnan ja sen osien luonteen ja käyttäytymismallien tuntemista. Tämä kirja ei siis ole yleispätevä tilastoteos, vaan asiantuntevan rakennusjohdon apuväline.

Nykytilakuvauksen tulevaisuudesta on keskusteltava. Tulosjohtaminen, vanhojen organisaatio- ja rahoitusrahojen murtuminen sekä tuotannon kokonaisvaltaisempi tarkastelu asettaa aivan uusia vaatimuksia toiminnan seurannalle ja analysoinnille. Ehkä tämä nykytilakuvaus on lajissaan viimeinen?

Sisällysluettelo

1 Piirien rakennustoiminnan vertailu vuonna 1989

1.1	Yleistä	1-1
1.2	Tienrakentamisen taloudellisuuden kehitys	1-1
1.3	Tienrakentamisen taloudellisuuden taso	1-2
1.4	Yhteiskustannusosuuden kehitys (kaikki työt)	1-3
1.5	Teiden tasaisuus	1-4
1.6	Teiden kantavuus ja tiiviys	1-5
1.7	Yhteenveto	1-5

2 Rakentamisen volyymi ja ohjelmointi

2.1	Yhteenveto	2-1
2.2	Rakentamisen volyymi ja rahoituksellinen liikkumavara	2-2
2.3	Nimettyjen hankkeiden kustannukset ryhmittäin 1988..1990	2-8
2.4	Kehittämisen kustannukset toimenpideryhmittäin 1991 - 1993	2-10
2.5	Tienpidon kustannukset ja tieliikenteen erityisverot	2-12
2.6	Kustannuskehitys	2-14
2.7	Nimettyjen hankkeiden kustannusarvioiden pitävyys	2-16

3 Rakentamisen laatu

3.1	Yhteenveto	3-1
3.2	Laadun kehitys	3-4
3.3	Kantavuus ja tiiviys	3-12
3.4	Siltojen laatu	3-16
3.5	Murskeiden laatu	3-17

4 Taloudellisuus ja tuottavuus

4.1	Yhteenveto	4-1
4.2	Tienrakennustoiminnan taloudellisuus v. 1980-89	4-3
4.3	Yksikköhintatason vertailu vuonna 1989	4-12
4.4	Taloudellisuuden kehitys piireittäin translog-indeksillä v. 1978-89, kaikki työt	4-14
4.5	Taloudellisuus- ja tuottavuustason vertailu vuonna 1988 translog-indeksillä, kaikki työt	4-17

5 Henkilöstö

5.1	Yhteenveto	5-1
5.2	Rakentamisen henkilöstö	5-2
5.3	Piirien rakennusmestarit	5-4

6 Koneet ja konetyö

6.1	Yhteenveto	6-1
6.2	Aikataksalla maksetut yleisimpien koneiden tuntivuokrat v.1989	6-2
6.3	Yksikköhintataksan käyttö (KKH, KUP)	6-3
6.4	Omien koneiden käytön osuus rakennustoimialalla vv. 1987-89 (TH, KUP, KKT, TR)	6-4

7 Kuljetukset

7.1	Yhteenveto	7-1
7.2	Kuorma-autokuljetusten tuottavuus tienrakennustöiden maa- ja kiviainesajoissa, omat työt v. 1984-89	7-2
7.3	Kuljetetut maa- ja kiviainemäärät kuljetustavoittain v. 1986-89	7-4
7.4	Keskimääräiset kuljetusetäisyydet kuljetustavoittain v. 1986-89	7-6
7.5	Eri taksalajien käyttö v. 1989	7-8
7.6	3-akselisten kuorma-autojen kuljetuskapasiteetit v.1989	7-10
7.7	Konepankin kuorma-autojen käyttö rakennustoimialalla v. 1989	7-12

8 Massatalous

8.1	Yhteenvedo	8-1
8.2	Läjitys-% , kaikki työt v. 1984-1989	8-2
8.3	Vuoden 1989 aikana valmistuneiden hankkeiden massatalous, kaikki työt	8-4
8.4	Massatalouden tunnusluvut v. 1981-1989 koko maa, kaikki työt	8-6
8.5	Murskeiden hintakehitys ja hankintamäärät	8-8

9 Rakennuttaminen

9.1	Yhteenvedo	9-1
9.2	Rakennuttamisen määrä (%) tien- ja sillanrakennustöissä v. 1986 - 1989, kaikki työt	9-4
9.3	Rakennuttamisen määrä tie- ja siltalitteroilla (mk, %) kaikki työt, v. 1985 - 1989	9-6
9.4	Rakennustoimialan solmitut urakat 1989 kokoluokittain	9-8
9.5	Urakkakori 1986 - 1989	9-10
9.6	Urakkakilpailun kireys	9-12
9.7	Urakkaratkaisut työlajeittain	9-14
9.8	Käynnissä olevien urakoiden kuukausijakautuma	9-16
9.9	Urakoiden seuranta	9-17

10 T&K -toiminta

10.1	Tienpidon optimointijärjestelmät	10-1
10.2	Tiehankeeseen ohjausjärjestelmät	10-3
10.3	RAKE	10-4
10.4	Kallioesiintymien inventointi	10-4
10.5	Oulun kehitysyksikkö	10-5
10.6	QL-luvun käyttö hankkeen laadun arvostelussa	10-7

Taulukko- ja kuvaluettelo

Esipuhe

Tielaitos on siirtynyt tulosjohtamiseen, jossa yhtenä piirteenä on aiempaan tyyliin verrattuna tulevaisuuden entistä perusteellisempi miettiminen - visiointi. Uudessa johtamiskulttuurissa on totuttuun tapaan tuomittu kaikki vanha "pysähtyneisyys", mm. nykytilakuvauksia jotkut pitävät taaksepäin tuijotteluna ja siten melko turhina. Onko näin? Jos on, niin tämä käsissäsi oleva julkaisu on turha eikä siitä sen enempää. Kuitenkin tämä on taas kerran tehty - ilmeisesti tarpeeseen. Tielaitoksen toiminnan kehittämiseksi ovat visiot ja tienviitat tärkeitä, kertovathan ne millaisia haluamme olla. Nykytilan kuvaus puolestaan kertoo, missä ollaan ja antaa vertailutietoja missä muut yksiköt ovat. Sen avulla voidaan pohtia omia kehittämismahdollisuuksia visioiden suuntaan tunnuslukujen ja muiden tietojen valossa.

Millaisia näkymiä on rakentamisessa lähivuosina? Euroopan yhdentyminen tulee aiheuttamaan ilmeisesti muutoksia mm. rakennuttamisessa ja materiaalihankinnoissa. Miten ja kuinka paljon jää nähtäväksi. Rakennushankkeiden keski-
koko kasvanee vielä lähivuosina päätieohjelmaa toteutettaessa. Osa rakentamisesta on budjetoinnissa perustienpitoa, vaikuttaako tämä hankkeiden optimointiin, kun kunnossapito ml. päällysteiden uusiminen kilpailevat samasta rahasta. Laskentatoimi kehittynee siten, että esimerkiksi rakennusaikainen korko on yksi optimointitekijä. Ympäristövaikutukset joudutaan entistä tarkemmin selvittämään ja ottamaan huomioon toiminnassamme. Laatuajattelu nostaa edelleen päätään, laadunvarmistusjärjestelmiä tullaan vaatimaan ainakin suurissa urakoissa ja tavarantoimituksissa. Tuotannon tutkimus- ja kehittämistoiminta tuottaa laitoksen T&K-strategian mukaan hyviä ideoita ja menetelmiä rakentamisen toteuttamiseen ja sen suunnitteluun.

Matti-Pekka Rasilainen

1. Piirien rakennustoiminnan vertailu vuonna 1989

1.1 Yleistä

Piirien rakennustoiminnan tila arvioidaan tuloksen perusteella. Ensisijainen tulos on tienkäyttäjää ja muuta yhteiskuntaa hyvin palveleva ja tavoitteita vastaava tie. Tuotteen palvelutasoon tältä osin rakentaja ei kuitenkaan voi kovinkaan paljon vaikuttaa, vaan tulos kertoo tienpidon suunnittelun ja tuotesuunnittelun onnistumisesta. Rakentaja vaikuttaa liikenteelliseen palvelutasoon lähinnä rakennustöiden aikana ja työnaikaisen liikenteen sujuvuus tulisi olla yksi tarkasteltava tulosalue. Tätä koskevaa vertailutietoa ei ole tällä hetkellä, joten vertailu on tältä osin jätettävä tekemättä.

Piirivertailut on rajoitettava koskemaan halutun tuotteen aikaansaamiseksi tarvittavaa toimintaa ja lähinnä sen taloudellisuutta ja laatua. Taloudellisuutta voi tarkastella joko pitkällä tai lyhyellä tähtäimellä. Pitkän tähtäimen taloudellisuusnäkökohdat edellyttävät, että tien tai sillan rakenteet on suunniteltu ja toteutettu niin, että niiden uusiminen ja korjaaminen voidaan tehdä taloudellisesti optimaalisella tavalla. Rakentajan osuutta ja onnistumista mitataan otsikon "teiden ja siltojen laatu" alla, eli onko rakentaja pystynyt rakentamaan rakenteellisesti laadukkaan, suunnitelmia vastaavan tien tai sillan. Suunnittelijan onnistumista ei tässä arvioida. Taloudellisuuden tarkastelu lyhyellä tähtäyksellä koskee lähinnä yksikkökustannusten muutosten ja tason mittausta ja vertailua. Lyhyen tähtäyksen taloudellisuustavoitteet ja laadun parantamistavoitteet ovat usein ristiriitaiset ja näitä asioita on näinollen tarkasteltava rinnakkain.

1.2 Tienrakentamisen taloudellisuuden kehitys

Taloudellisuuden kehitystä on arvioitu tarkastelemalla sekä "talikkoarvojen" muutosta 1988/89 että keskimääräistä vuotuista muutosta vuosina 1984-89. Kummallekin tarkastelulle on annettu sama painoarvo. Tarkastelu koskee kaikkia töitä.

Muutoksen suuruudelle (88/89) on annettu seuraavat arvosanat:

...+7%	+6%...+3%	+2%...- 2%	- 3%...- 6%	- 7%...
++	+	0	-	--

Trendikehitykselle on annettu seuraavat arvosanat:

...+3%	+2%	+1%...- 1%	- 2%	- 3%...
++	+	0	-	--

Piiri	Muutos	88/89	Trendi	84-89	Arvosana
Uusimaa	+16%	++	-1%	0	+
Turku	+16%	++	+3%	++	++
Häme	+3%	+	+1%	0	+
Kymi	+5%	+	-1%	0	+
Mikkeli	+7%	++	+5%	++	++
Pohjois-Karjala	+2%	0	+1%	0	0
Kuopio	+9%	++	+1%	0	+
Keski-Suomi	+5%	+	+1%	0	+
Vaasa	+5%	+	0%	0	+
Keski-Pohjanmaa	+11%	++	+3%	++	++
Oulu	-24%	--	-2%	-	--
Kainuu	+8%	++	+1%	-	+
Lappi	+3%	+	0%	0	+
TVL	+5%	+	0%	0	+

1.3 Tienrakentamisen taloudellisuuden taso

Taloudellisuuden tasoa on arvioitu vertailemalla piirien yksikköhintoja koko maan keskimääräisiin yksikköhintoihin vuonna 1989 (kts. kohta 6). Tarkastelu koskee kaikkia töitä.

Poikkeamille koko maan tasosta on annettu seuraavat arvosanat:

...+7%	+6%...+3%	+2%...-2%	-3%...-6%	-7%...
++	+	0	-	--

Piirien poikkeamat koko maan yksikköhinnoista sekä arvosanat ovat seuraavat:

Piiri	Poikkeama	Arvosana
Uusimaa	-4%	-
Turku	-4%	-
Häme	+4%	+
Kymi	+1%	0
Mikkeli	+7%	++
Pohjois-Karjala	+9%	++
Kuopio	+10%	++
Keski-Suomi	-9%	--
Vaasa	-10%	--
Keski-Pohjanmaa	+27%	++
Oulu	-17%	--
Kainuu	+5%	+
Lappi	+0%	0

1.4 Yhteiskustannusosuuden kehitys (kaikki työt)

Yhteiskustannusten kehitys on otettu mukaan trenditarkasteluna vuosien 1984-89 osalta (muutos %/v).

Trendikehitykselle on annettu seuraavat arvosanat:

...- 3%	- 2%	- 1%...+1%	+2%	+3%...
++	+	0	-	--

Piiri	Trendi 84-89	Arvosana
Uusimaa	- 6%	++
Turku	0%	0
Häme	- 3%	++
Kymi	- 3%	++
Mikkeli	- 2%	+
PohjoisK	+5%	--
Kuopio	- 2%	+
KeskiS	- 3%	++
Vaasa	- 1%	0
KeskiP	+2%	-
Oulu	- 1%	0
Kainuu	+5%	--
Lappi	+1%	0
TVL	- 2%	+

1.5 Teiden tasaisuus

Tienrakentamisen laadun yhtenä tärkeänä mittarina on valmistuneen tien tasaisuus. Tarkastelu perustuu syksyllä 1989 tehtyihin mittauksiin valmistuneissa kohteissa.

Tarkastelu ja vertailu on tehty tieluokittain ja päällystetyypeittäin siten, että hankkeiden keskiarvotulosta (cm/km) lisättynä keskihajonnalla on verrattu työselitysten vaatimustasoon. Mainitulla tavalla saatu epätasaisuusluku antaa tyydyttävällä tavalla kuvan siitä, miten yksittäisille 100 m:n mittausjaksolle tarkoitettu epätasaisuuden maksimiluku on alittunut tai ylittynyt. Luku antaa arvon, jonka alle noin 85 %:a yksittäisistä mittauksista on jäänyt. Jos mainittu epätasaisuusluku on työselitysten vaatimustasoa huonompi on arvosanaksi annettu miinus ja parempi plussa. Eri tie- ja päällysteluokkien tulosten yhdistelyssä ei ole käytetty suurimpia eikä pienimpiä arvostanoja ollenkaan siitä syystä, että mitattujen teiden määrä vaihtuu suuresti piireittäin ja luotettavan vertailupohjan saaminen on miltei mahdotonta.

	Valta- ja kantatiet				Seudulliset tiet				Kokoojatiet				Yhdystiet				Yht.
Piiri	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Uusimaa	-		-						+								-
Turku					+			-	+			-	+			+	+
Häme	Piiri siirtynyt IRI -mittauksiin, joille ei vuonna 1989 ollut vaatimusrajaa.																0
Kymi	+		-														0
Mikkeli	-		+		+	+			+			-	-	+		+	+
Pohjois-Karjala					+	+						-				+	+
Kuopio	+					+						+					+
Keski-Suomi			-			-				+			+				0
Vaasa	+				-	-			+			+	+			+	+
Keski-Pohjanmaa	Piiri siirtynyt IRI -mittauksiin, joille ei vuonna 1989 ollut vaatimusrajaa.																0
Oulu	+					+		+				+	+				+
Kainuu	Ei mittauksia ?!																-
Lappi	-							-	+	+		+	+			+	+
	1= AB, 2= KAB, 3= BS, 4= ÖS																

1.6 Teiden kantavuus ja tiiviys

Kantavuuden ja tiiviyn arviot ja vertailut perustuvat vuonna 1989 tehtyihin mittauksiin, joiden tulokset on esitetty jäljempänä laatua koskevassa luvussa.

Sekä kantavuuden että tiiviyn osalta on verrattu sekä poikkeamaa painotetusta kantavuusvaatimuksesta että hajonnan suuruutta. Vaatimustason alituksesta on annettu miinus ja ylityksestä plussa. Jos hajonta on suurempi kuin koko maan hajonta on arvosanana miinus ja vastaavasti jos on pienempi plussa. Yhdistäminen on tapahtunut samalla tavalla kuin tasaisuuden osalta.

Piiri	Kantavuus		Tiiviys		Yht.
	Ka	Haj	Ka	Haj	
Uusimaa	+	+	+	+	++
Turku	-	-	+	-	-
Häme	+	-	-	-	-
Kymi	+	-	+	-	+
Mikkeli	+	+	+	-	+
Pohj.K	+	+	+	+	++
Kuopio	+	+	+	+	++
KeskiS	-	+	-	-	-
Vaasa	+	+	+	-	+
KeskiP	+	+	+	+	++
Oulu	+	+	+	+	++
Kainuu	+	+	+	+	++
Lappi	+	+	+	+	++

1.7 Yhteenveto

Seuraavassa on rakennustoiminnan eri tulosalueita yhdistetty yhdeksi piirikohtaiseksi arvosanaksi.

Piiri	Taloudell. keh. taso		Yht.kust. keh.	Laatu tas. kant.		Yht.	Tähdet
U	+	-	++	-	++	-	***
T	++	-	0	+	-	0	**
H	+	+	++	0	-	+	**
Ky	+	0	++	0	+	0	***
M	++	++	+	+	+	+	*****
PK	0	++	--	+	++	+	***
Ku	+	++	+	+	++	+	*****
KS	+	--	++	0	-	+	**
V	+	--	0	+	+	0	***
KP	++	++	-	0	++	+	****
O	--	--	0	+	++	+	**
Kn	+	+	--	-	++	+	**
L	+	0	0	+	++	+	****
Paino	2	1	1	2	2		

2 Rakentamisen volyymi ja ohjelmointi

2.1 Yhteenveto

Yleisten teiden tekemisen käytettiin v. 1989 2119 Mmk, josta työllisyysrahoitusta oli 100 Mmk ja työsiirtolarahoitusta 7 Mmk. Vuoden 1990 määrärahat ovat lisääntyneet edellisestä vuodesta reaalisesti. Tekemisen työllisyysrahoitus pysynee edelleen edellisen vuoden tasossa painottuen pääasiassa Kn ja L-piireihin. Työsiirtolatoimintaa on vain Uudenmaan piirissä.

Rahoitus on suuntautumassa kehittämisen osalta pääteihin ja etenkin kapasiteettia lisääviin toimenpiteisiin.

Tienpidon rahoituksen osuus on vajaa puolet tieliikenteeltä kerättyjen erityisverojen määrästä. Erityisverojen ja tienpidon kustannusten välinen ero on suurin Etelä-Suomessa ja etenkin Uudenmaan piirissä.

Nimettyjen hankkeiden kustannusarvioiden nousu näyttää olevan hallinnassa. V. 1991 toteutettavien hankkeiden kustannusarviot noussevat keskimäärin 5 prosenttia vuoteen 1989 verrattuna.

2.2 Rakentamisen volyymi ja rahoituksellinen liikkumavara

Lähde

Tilinpäätöstiedot 1971...1989

Hyväksytty työohjelma 1990

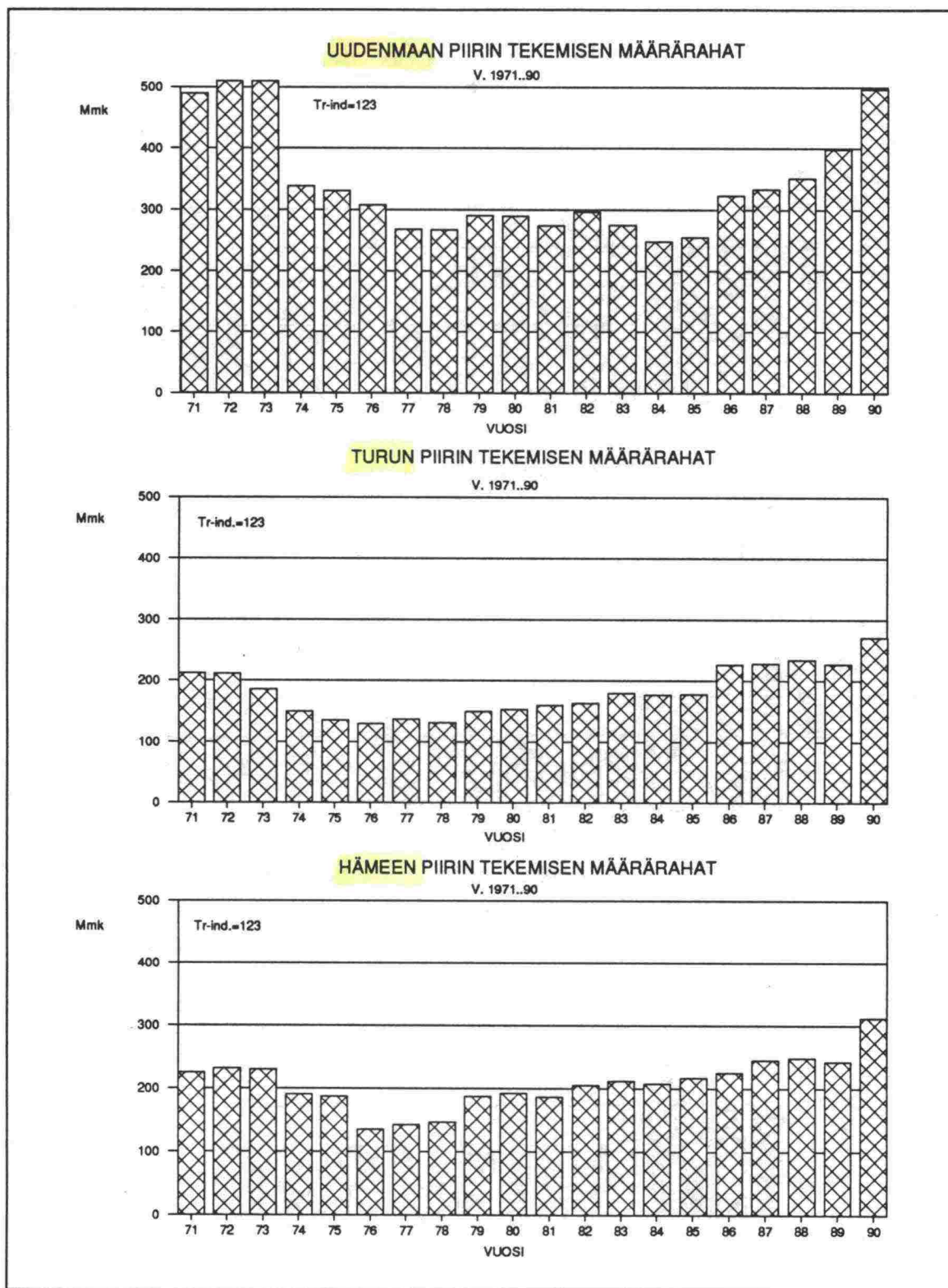
Sisältää tekemisen piireittäiset toteutuneet rahoitukset vuosilta 1971-89 ja vuoden 1990 hyväksytyn työohjelman rahoituksen.

Käyttötarkoitus

Saada nopeasti kuva piirin tekemisen määrärahakehityksestä. Vuonna 1990 tapahtuva budjettiuudistus muuttaa tekemisen käsitettä, mistä johtuen aikasarjaan ei ole otettu toimenpideohjelmakautta koskevia tietoja.

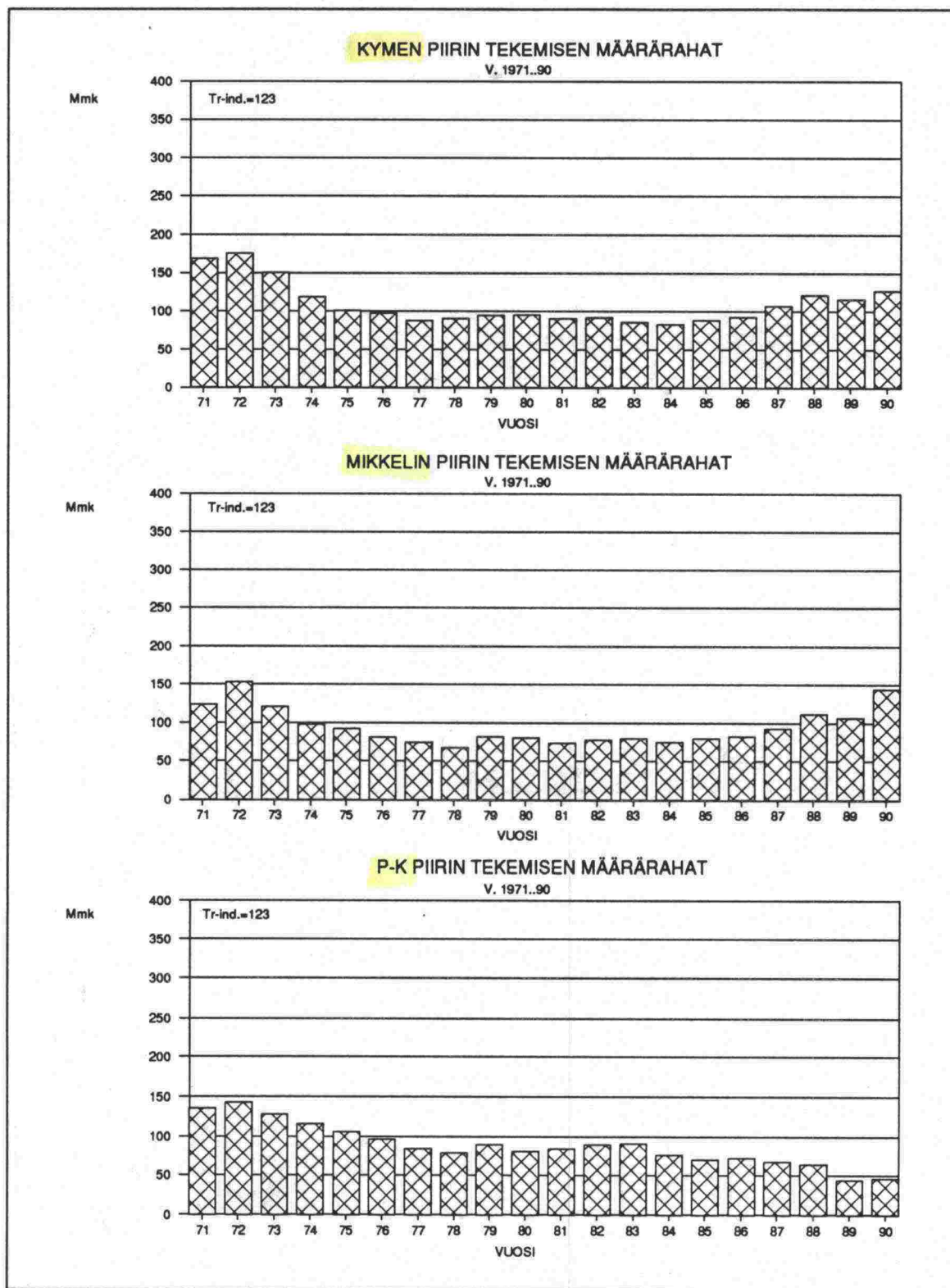
Päätelmät

Vuoden 1990 määrärahat ovat lisääntyneet edellisestä vuodesta reaalisesti Pohjois-Suomea lukuunottamatta koko maassa.



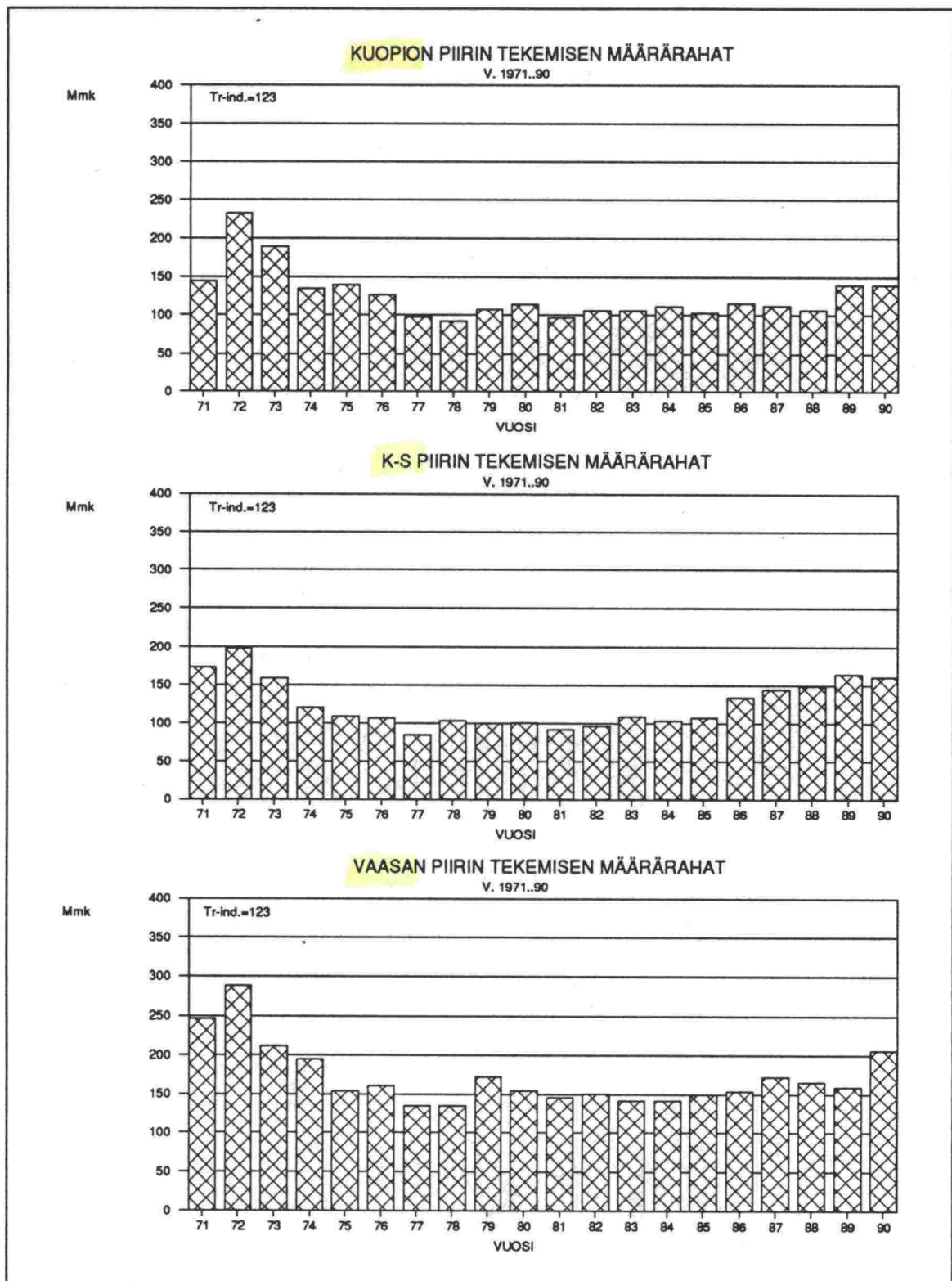
Kuva 2.1

Tekemisen määrärahat Uudenmaan, Turun ja Hämeen piireissä



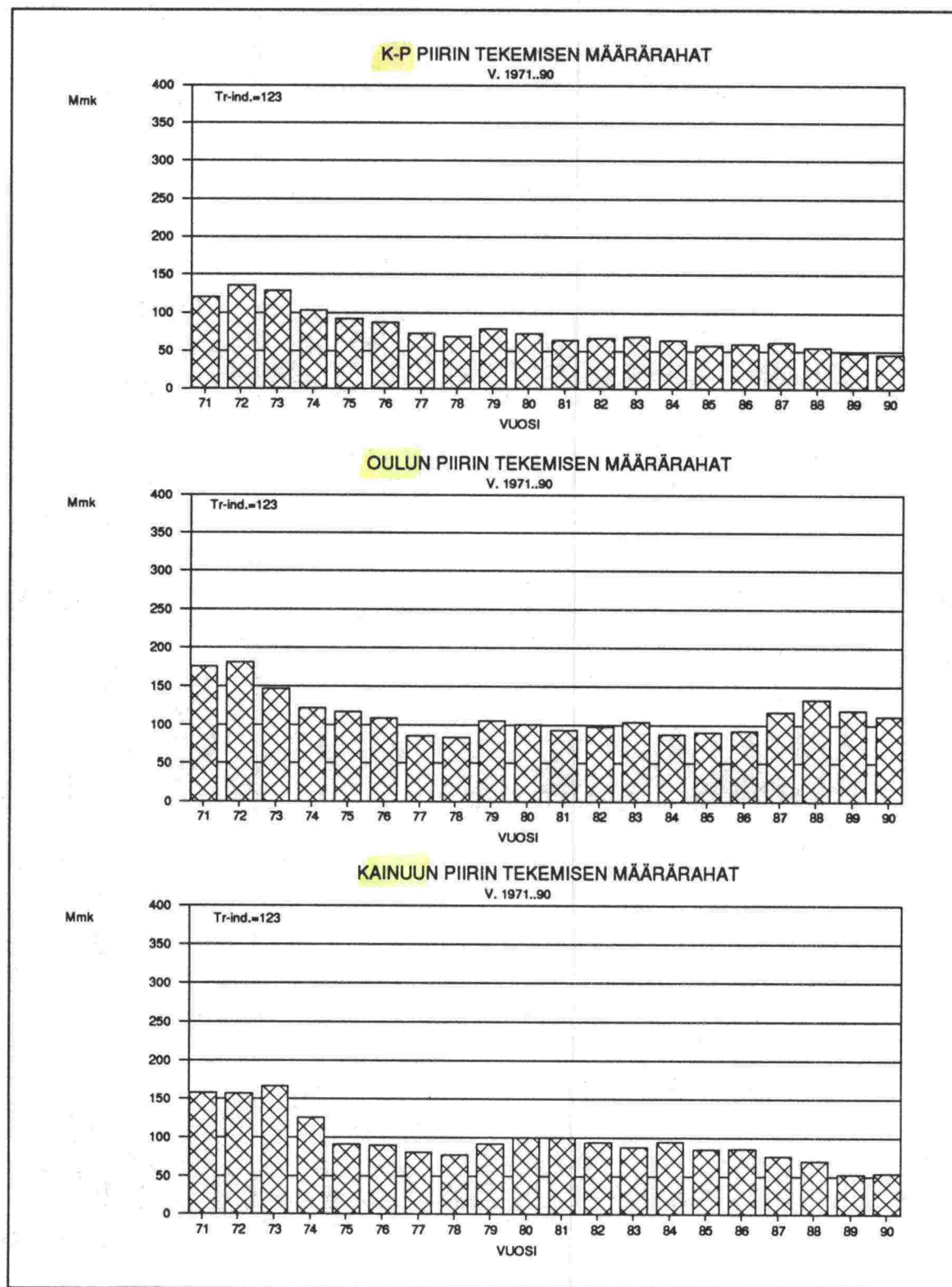
Kuva 2.2

Tekemisen määrärahat Kymen, Mikkelin ja Pohjois-Karjalan piireissä



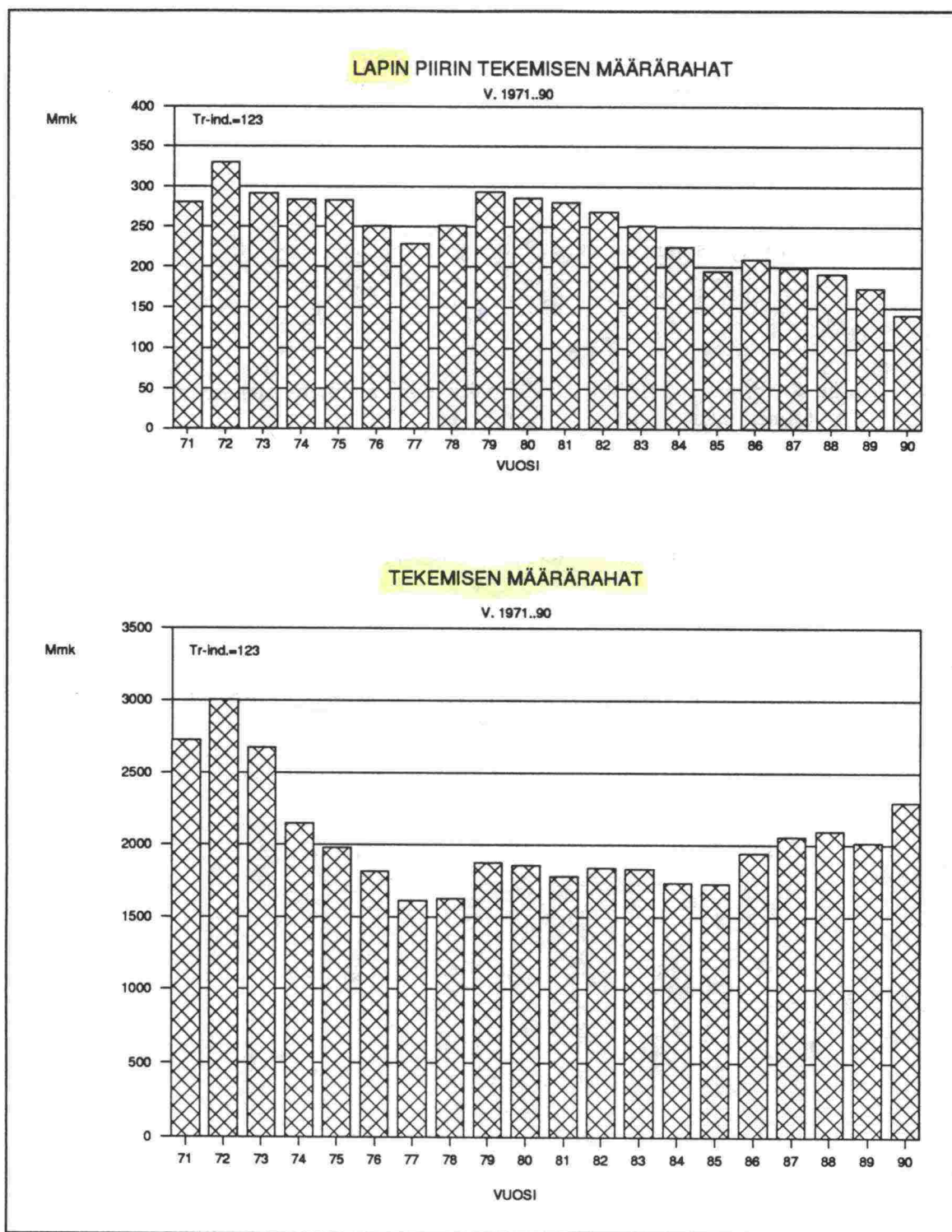
Kuva 2.3

Tekemisen määrärahat Kuopion, Keski-Suomen ja Vaasan piireissä



Kuva 2.4

Tekemisen määrärahat Keski-Pohjanmaan, Oulun ja Kainuun piireissä



Kuva 2.5

Tekemisen määrärahat Lapin piirissä ja koko maassa

2.3 Nimettyjen hankkeiden kustannukset ryhmittäin 1988..1990

Lähde

Hyväksytyt työohjelmat 1988 - 1990.

Sisältö

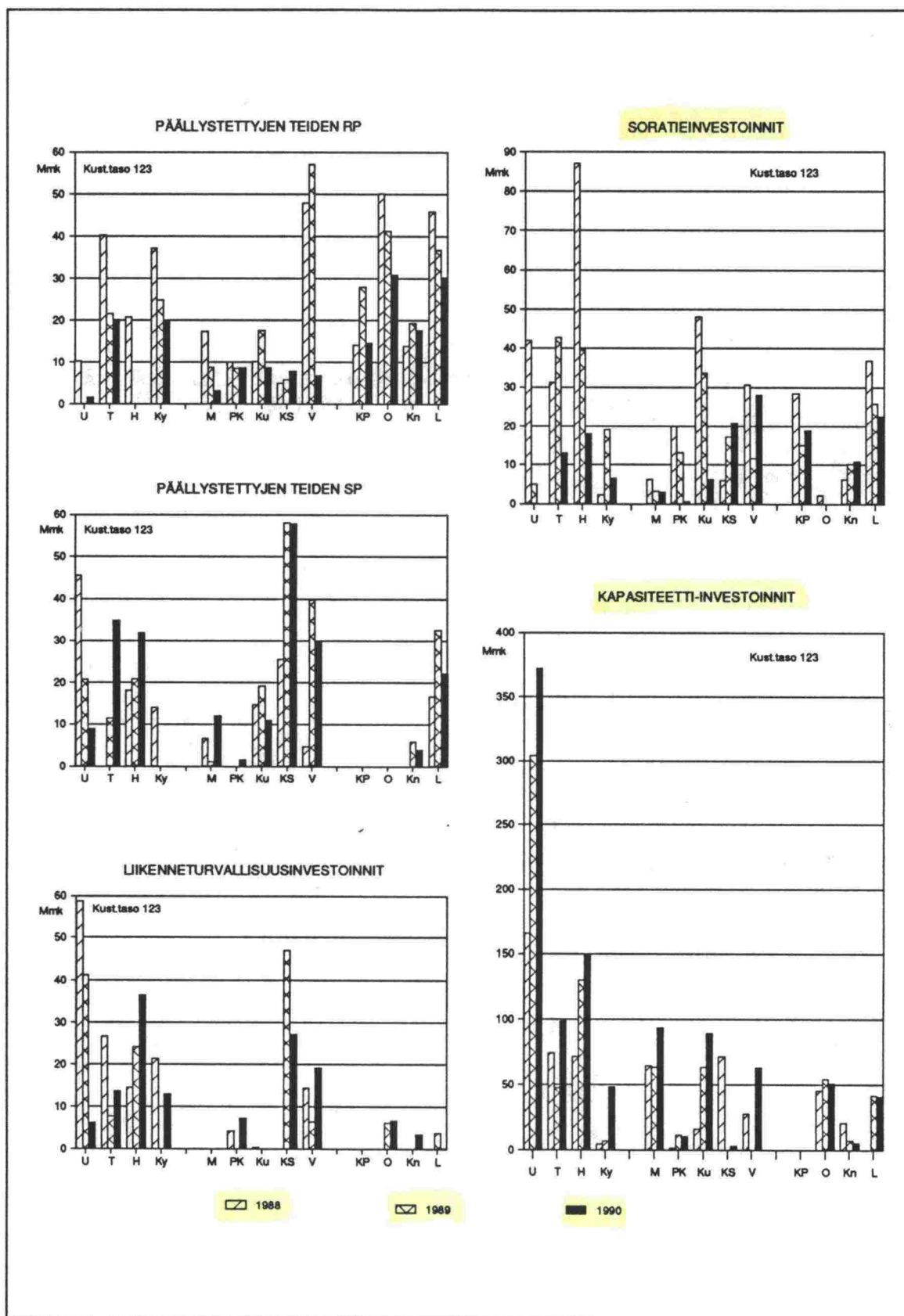
Sisältää vuosien 1988, 1989 ja 1990 työohjelmien nimettyjen hankkeiden piireittäiset ja eri toimenpideryhmittäiset kustannukset.

Käyttötarkoitus

Vertailla piirien kustannusten suuntautumisen kehittymistä sekä eri piirejä keskenään.

Päätelmät

Rahoituksen muuttunut suuntaus näkyy oheisista kuvista etenkin kapasiteettihankkeiden osuuden voimakkaana kasvuna Etelä- ja Keski-Suomessa.



Kuva 2.6

Nimettyjen hankkeiden kustannukset toimenpideryhmittäin

2.4 Kehittämisen kustannukset toimenpideryhmittäin 1991 - 1993

Lähde

TMAE 1991

Sisältö

Sisältää tulo- ja menoarvioehdotuksen mukaiset koko maan kehittämisen kustannukset toimenpideryhmittäin pääteillä ja muilla teillä. Erot aiempien vuosien lukuihin johtuvat siitä, että budjetti uudistus muuttaa kehittämisen käsitettä ja sisältöä.

Selitykset

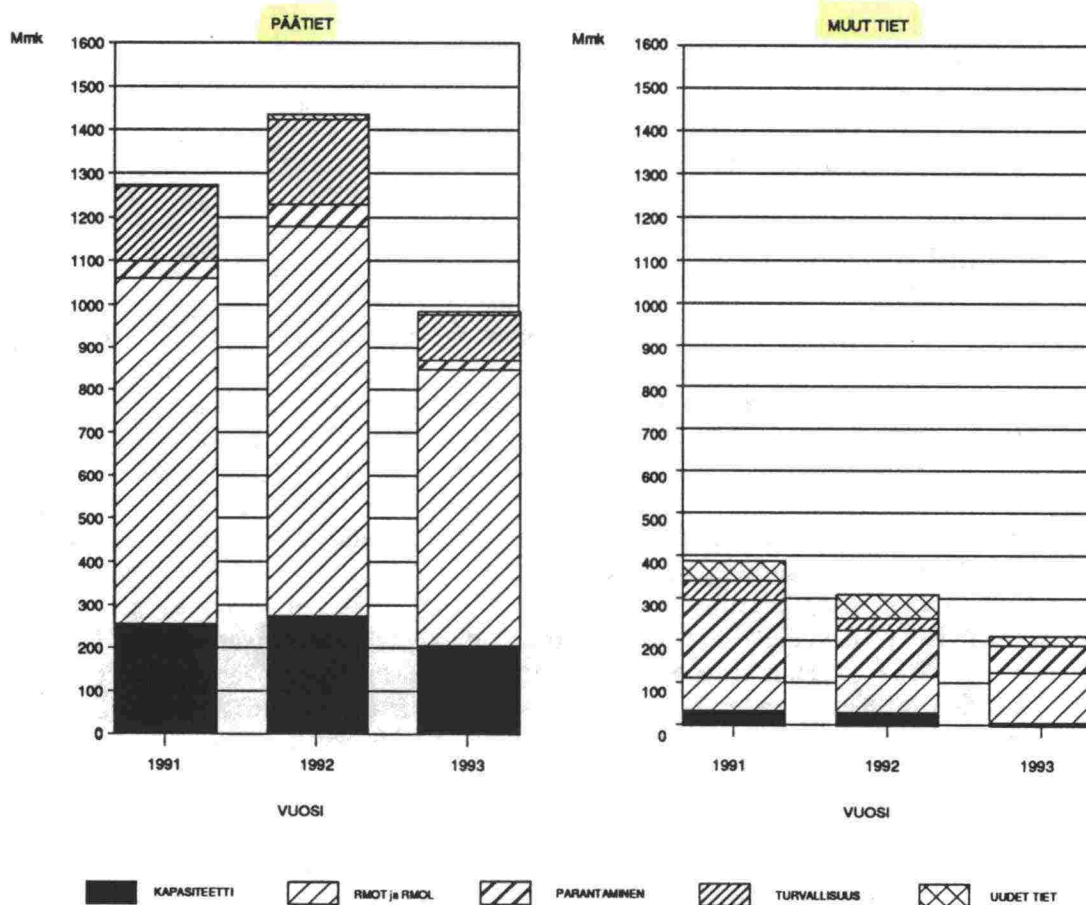
Kuvan 2.7 ryhmittely on koottu seuraavasti:

Kapasiteetti:	RKAP, KATI, ROHI, LOSI, LEV
Parantaminen:	SPKP, SPÖS, RPKP, RPÖS, SILP
Turvallisuus:	AJTU, KETU, ETL
Uudet tiet:	RUUS

Päätelmät

Painotus kehittämisessä siirtyy edelleen pääteihin ja nimenomaan kapasiteettia parantaviin toimenpiteisiin. Näistä erityisesti moottori- ja moottoriliikenneteiden osuus on huomattava.

KEHITTÄMISEN KUSTANNUKSET



	Päätiet Mmk			Muut tiet Mmk		
	1991	1992	1993	1991	1992	1993
Kapasiteetti	255	275	204	32	28	4
RMOT ja RMOL	800	904	641	79	87	121
Parantaminen	41	48	21	185	108	67
Turvallisuus	170	195	109	43	29	0
Uudet tiet	5	13	8	48	56	23
Yhteensä	1271	1434	983	387	308	215

Kustannustaso: Tr-ind. 123

Kuva 2.7

Kehittämisen kustannukset tieluokittain ja toimenpideryhmittäin

2.5 Tienpidon kustannukset ja tieliikenteen erityisverot

Lähde

Työohjelma 1990
Auto ja tie 1989-julkaisu

Sisältö

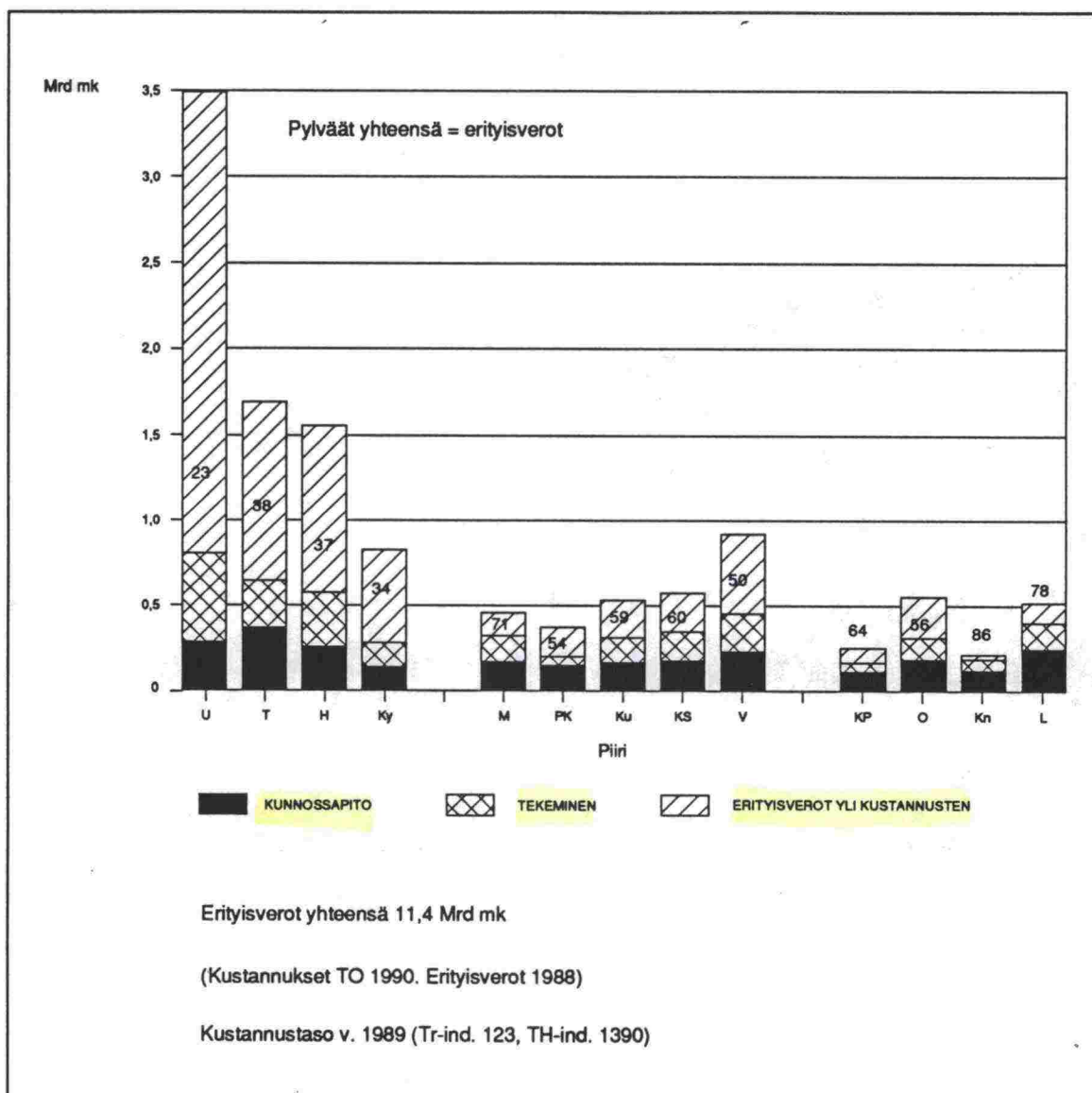
Piireittäiset tienpidon kustannukset työohjelman mukaan ja arvio tieliikenteeltä kerättävien erityisverojen jakaantumisesta piireittäin vuonna 1988. Erityisveroihin on luettu mukaan (Tieliikenteen ja rautatieliikenteen kustannusvastaavuus/Laskentaperusteet ja toteutuminen -julkaisun perusteella) auto- ja moottoripyörävero, moottoriajoneuvovero, polttoainevero sekä niitä vastaava liikevaihtovero ja lisäksi leimavero, autorekisterikeskuksen tulot, sakkomaksut ja TVL:n perimät osuudet tietöiden kustannuksista. Kuvassa koko pylväs yhteensä osoittaa tieliikenteeltä perittävien erityisverojen ja muiden maksujen suuruutta ja sen alaosassa on tienpidon kustannusten osuus erikseen kunnossapitoon ja tekemiseen eriteltynä. Kustannuksissa ei ole huomioitu katujen ja yksityisten teiden tienpidon kustannuksia. Tieliikenteen verot ovat vuoden 1988 lukuja vuoden 1989 kustannustasossa. Verojen koko maan yhteismäärä on jaettu piireille vuoden 1988 autokannan ja polttoaineen kulutustietojen (1986) perusteella. Kuvassa on myös lukuarvoina kustannusten osuus (%) erityisveroista.

Käyttötarkoitus

Antaa yleiskuvan tieliikenteen erityisverojen määrän ja yleisten teiden tienpidon kustannusten jakaantumisesta piireittäin. (Ei sisällä kaikkia kustannusvastaavuuslaskelmissa käytettäviä eriä).

Päätelmät

Tieliikenteen erityisveroista käytetään keskimäärin 44 % yleisten teiden tienpitoon. Etelä-Suomen ja Vaasan piireissä tienpidon kustannusten osuus on alle 50 % ja Uudenmaan piirissä jopa alle 25 % perittyjen erityisverojen määrästä.



Kuva 2.8

Tienpidon kustannukset ja tieliikenteen erityisverot

2.6 Kustannuskehitys

Lähde

TR-indeksi (1985=100)
Rak.kust.indeksi (1980=100)
Tukkuhintaindeksi (1949=100)

Tiedon sisältö

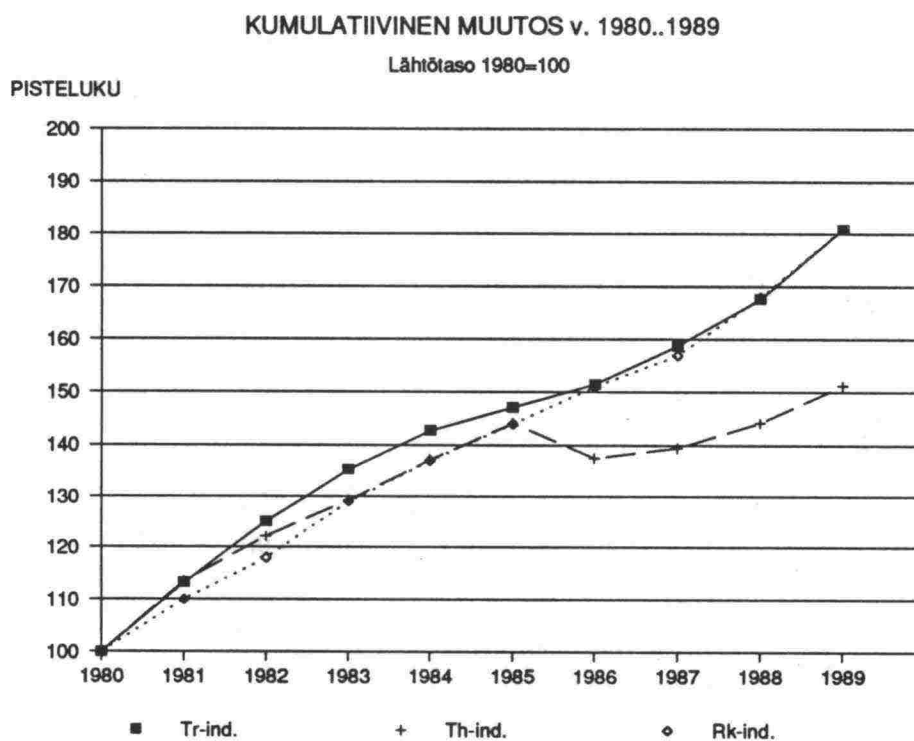
Kustannuskehityksen vertailu sekä eri indeksien muutosprosentit.

Käyttötarkoitus

Indeksien kehityksen seuranta.

Päätelmät

Tienrakennusindeksin pisteluku vuonna 1989 oli 123. Nousua edelliseen vuoteen verrattuna oli 4,9 %.



Vuosi	Pisteluku			Vuotuinen muutos (%)		
	Tr.ind	Th.ind	Rk.ind	Tr.ind	Th.ind	Rk.ind
1980	68	919	100	15.4	16.2	12.4
1981	77	1044	110	13.2	13.6	10.0
1982	85	1122	118	10.4	7.5	7.3
1983	92	1189	129	8.2	6.0	9.3
1984	97	1261	137	5.4	6.1	6.2
1985	100	1324	144	3.1	5.0	5.1
1986	103	1264	151	3.0	-4.5	4.9
1987	108	1281	157	4.9	1.3	4.0
1988	114	1325	168	5.6	3.4	6.0
1989	123	1390	181	7.9	4.9	7.7

Kuva 2.9

Indeksien kehitys v.1980 - 89

2.7 Nimettyjen hankkeiden kustannusarvioiden pitävyys

Lähde

V. 1989 tulo- ja menoarvioesitys
V. 1989 tulo- ja menoarvioesitys
V. 1991 alustava tulo- ja menoarvioehdotus

Tiedon sisältö

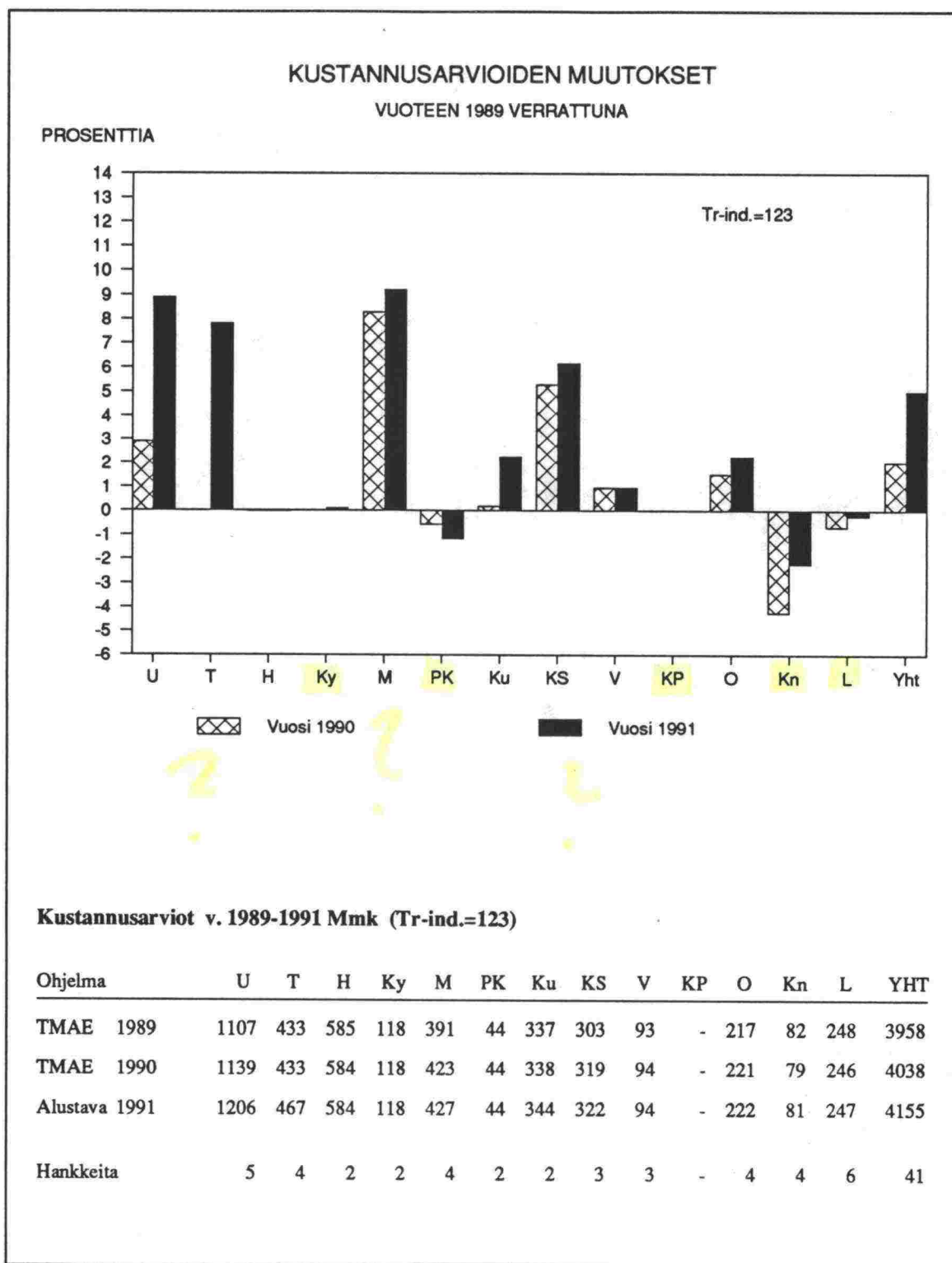
Sisältää vuosina 1989 - 1991 tulo- ja menoarvioesityksien sellaiset nimetyt hankkeet, jotka ovat tulo- ja menoarviossa jokaisena kolmena vuonna. Hankkeita oli tarkastelussa yhteensä 41 kappaletta. Kustannukset ovat tr-indeksissä 123.

Käyttötarkoitus

Kustannusarvioiden "pysyvyyden" arviointi. Viime vuosina kustannusarvioiden nousut ovat lykänneet hankkeita ja hankkeiden valmistumista.

Päätelmät

Vuonna 1991 käynnissä olevien hankkeiden kustannusarviot nousivat keskimäärin 5 prosenttia vuoteen 1989 verrattuna (eniten M, U, T ja KS -piireissä). Kolmessa piirissä havaittiin kustannusarvioiden pienoista laskua.



Kuva 2.10

Nimettyjen hankkeiden kustannusarvioiden pitävyys

3 Rakentamisen laatu

3.1 Yhteenveto

Teiden tasaisuus

Tuotantotoiminnan laatuun liittyen tarkastellaan seuraavassa tekstissä v.1989 valmistuneiden uusien ja parannettujen teiden tasaisuuden toteutumista vertaamalla tuloksia suunnittelun tavoitearvoihin (cm/km) ja kuvissa 3.1 ... 3.3 ja 3.5 myös edellisen vuoden tasaisuuksiin.

Päällystystöiden työselityksessä (1989) asetetut tavoitearvot poikkeavat jonkin verran suunnittelun tavoitteista. Nämä on tarkoitettu 100 m:n jaksojen vaatimuservoiksi (cm/km/100 m). Kuvassa 3.4 on esitetty tältä osin päällysteryhmittäin koko maan mittausten yhteismäärät ja vaatimusrajan ylitysten määrät.

Vuoden 1989 työt eivät kaikilla hankkeilla täytä asetettua hankekohtaista keskimääräistä tasaisuustavoitetta, eivätkä myöskään yksittäisarvojen mukaista tavoitetta. Hämeen ja Keski-Pohjanmaan piireissä on siirrytty tasaisuusmittauksissa uuteen IRI-järjestelmään, jonka mukaisille mittaustuloksille ei oltu vuodelle 1989 asetettu vaatimusrajoja. Kyseisten mittausten vertailu vanhaan laser-mittausmenetelmään on muutenkin kyseenalaista menetelmäerojen vuoksi. Kainuun piirissä ei ole tehty lainkaan tasaisuusmittauksia v. 1989.

Valta- ja kantateiden syyskauden koko maan keskimääräinen tasaisuus ei yltänyt suunnittelun edellyttämälle tasolle. Eräiden yksittäisten piirien kohdalla tulos on huono tai enintään tyydyttävä.

Seudullisilla-, kokooja- ja yhdysteillä koko maan uusien tai parannettujen teiden tasaisuus oli keskimäärin hyvä.

Vuoden 1989 rakentaminen ja parantaminen onnistui syyskauden tasaisuustulosten perusteella arvioituna valta- ja kantateillä enintään tyydyttävästi ja seudullisilla-, kokooja- ja yhdysteillä hyvin. Eräiden yksittäisten piirien tulokset olivat kuitenkin keskimäärin huonoja tai enintään tyydyttäviä.

Yksittäisarvojen (100 m) perusteella arvioituna vaatimustason ylittäviä epätasaisuuksia oli AB teillä yhteensä 11%, BS teillä 51 % ja ÖS teillä 12%. BS teiden tasaisuutta on pidettävä varsin huonona.

Kantavuus

Hankkeilla tehtyt kantavuus- ja tiiviyshavainnot on painotettu hankkeen pituuden ja ohjeellisen havaintomäärän perusteella. Tämän jälkeen on hankkeet yhteismitallisina otettu painoarvonsa suhteessa piirin ja koko laitoksen ao. tilastoihin. Näin meneteltäessä jokainen hanke tulee tilastoihin ohjehavaintomäärään kytkettynä pituutensa mukaisessa suhteessa.

Päällysteen päältä oli tehty 2901 mittausta eli vain n. 20 % kantavan kerroksen mittausten määrästä, mutta jo lähes kaksi kertaa enemmän kuin edellisenä vuotena. Viidessä piirissä (H, PK, KS, KP ja L) ei ollut lainkaan mittauksia, taulukko 3.2. Päällysteen päältä saavutettu keskimääräinen kantavuus oli 313 MN/m^2 , kun vastaava odotusarvo oli 233 MN/m^2 . Tulos oli tältä osin erittäin hyvä, varsinkin kun yksittäisten tulosten alituksia oli vain 4,4 %. Tulos oli myös selvästi edellistä vuotta parempi.

Sitomattomien kerrosten kantavuuden arvostelu voitiin vuoden 1989 tuloksista tehdä kantavan ja jakavan kerroksen päältä sekä kantavuusluokituksen osalta suhteellisen luotettavasti, taulukot 3.1, 3.2 ja 3.3.

Vuonna 1989 oli koko maan kantavan kerroksen keskimääräinen odotusarvo saavutettu erittäin hyvin, taulukko 3.2. Vain kahdessa piirissä (KS ja T) ei odotettua kantavuuden keskiarvoa saavutettu.

Tarkasteltaessa kantavan kerroksen kantavuustuloksia tarkemmin kantavuusluokittain, taulukko 3.1, voidaan todeta, että yksittäisten kantavuusarvojen alitusten määrä on 5,7 % eli edelliseen vuoteen verrattuna yhden prosettiksikön verran pienempi. Tulos on erittäin hyvä koko tielaitoksen kannalta, kun odotusarvo on enintään 10 %. Huolestuttavaa on kuitenkin se, että viidessä piirissä (T, H, M, KS ja V) on routivan E- luokan alituksista 99% ja pelkästään T piirissä oli näistä 70 %. Louherakenteen eli A- kantavuusluokan alitukset puolestaan keskittyvät 96 %:sti kahteen piiriin (KS ja M). KS piirissä näistä oli 75 %.

Jakavan kerroksen päältä oli koko maassa tehty kantavuuden mittauksia yhteensä 7412 kpl eli n. 49 % kantavan kerroksen mittausten määrästä, taulukko 3.3. Kahdessa piirissä (KP ja Kn) ei oltu tehty mittauksia lainkaan tältä tasolta. Kantavuuden koko maan keskiarvo oli 196 MN/m^2 ja odotusarvo 148 MN/m^2 . Saavutettu tulos on erittäin hyvä.

Hyvistä keskimääräisistä kantavuustuloksista huolimatta alitti 67:n hankkeen keskiarvo vastaavan odotusarvon. Tämä merkitsee, että 30 %:lla vuoden 1989 hankkeista ei saavutettu odotettuja kantavuuksia. Ongelma keskittyy pääosin edellä esitettyihin viiteen piiriin.

Piirien on edelleenkin kiinnitettävä entistä enemmän ja nykyistä tarkemmin huomiota oikeaan kantavuusluokitukseen etenkin kosteilla alueilla. Myös kuivatuksen mahdollisuuksia on käytettävä tehokkaasti hyväksi. Louherakenteen pinnan viimeistelyä ja tasalaatuisuutta tulee myös parantaa. Näillä toimenpiteillä on useissa piireissä onnistuttu vähentämään kantavuuden alitusten määrää ja pienentämään kantavuustulosten hajontaa.

Tiiviys

Koko maan keskimääräinen tiiviystulos oli kantavassa kerroksessa 1,89 ja odotusarvo enintään 2,09. Tulos on hyvä. Piirikohtaisesti arvosteltuna eivät H ja KS piiri saavuttaneet keskimääräisiä odotusarvojaan, taulukko 3.2.

Jakavan kerroksen keskimääräinen koko maan tiiviystulos oli 2,02 ja odotusarvo enintään 2,20. Tulos oli hyvä. Odotettua tiiviyyttä ei saavutettu M ja KS piireissä. KP ja Kn piireistä ei ollut lainkaan mittauksia tältä tasolta, taulukko 3.3.

Korkeustaso

Kerrosten korkeusaseman mittaus on selvästi tehostunut. Mittauksia ei tehdä kuitenkaan vielä riittävästi ja vain harvat piirit tekevät mittauksia järjestelmällisesti. Tämän vuoksi ei korkeusaseman tulosten luotettavaa laadunarviota ole voitu tehdä.

Kerrospaksuudet

Kerrospaksuuksien mittauksia tehdään edelleen liian satunnaisesti hankeraporttien perusteella arvioituna. Luotettavaa koko maan kattavaa laadunarviota ei ole voitu tehdä. Mittauksia on tehostettava ja mittausmenetelmiä kehitettävä.

Laboratoriotoiminta

Laboratoriotoiminta on näyte- ja analyysimäärien perusteella arvioituna hieman vähentynyt edellisestä vuodesta. Toimintaa kenttälaboratorioissa ja myös keskuslaboratorioissa on tehostettava nopeamman tulospalvelun aikaansaamiseksi. Laboratoriotekniikkaa on tämän vuoksi kehitettävä mm. automatisoinnin ja uuden tekniikan avulla sekä tehostettava henkilökunnan koulutusta uuden tekniikan hallintaan.

3.2 Laadun kehitys

Tasaisuus (syksy 1989)

Lähde

Lähteenä käytetty VTT/Tie:n vuosittaisia tasaisuuden mittaustuloksia (laser).

Tasaisuuden laadunkehitys vv. 1987...1989 on esitetty kuvissa 3.1 .. 3.3 ja 3.5 yksittäistasaisuuksien mittausten sekä alitusten määrät kuvassa 3.4.

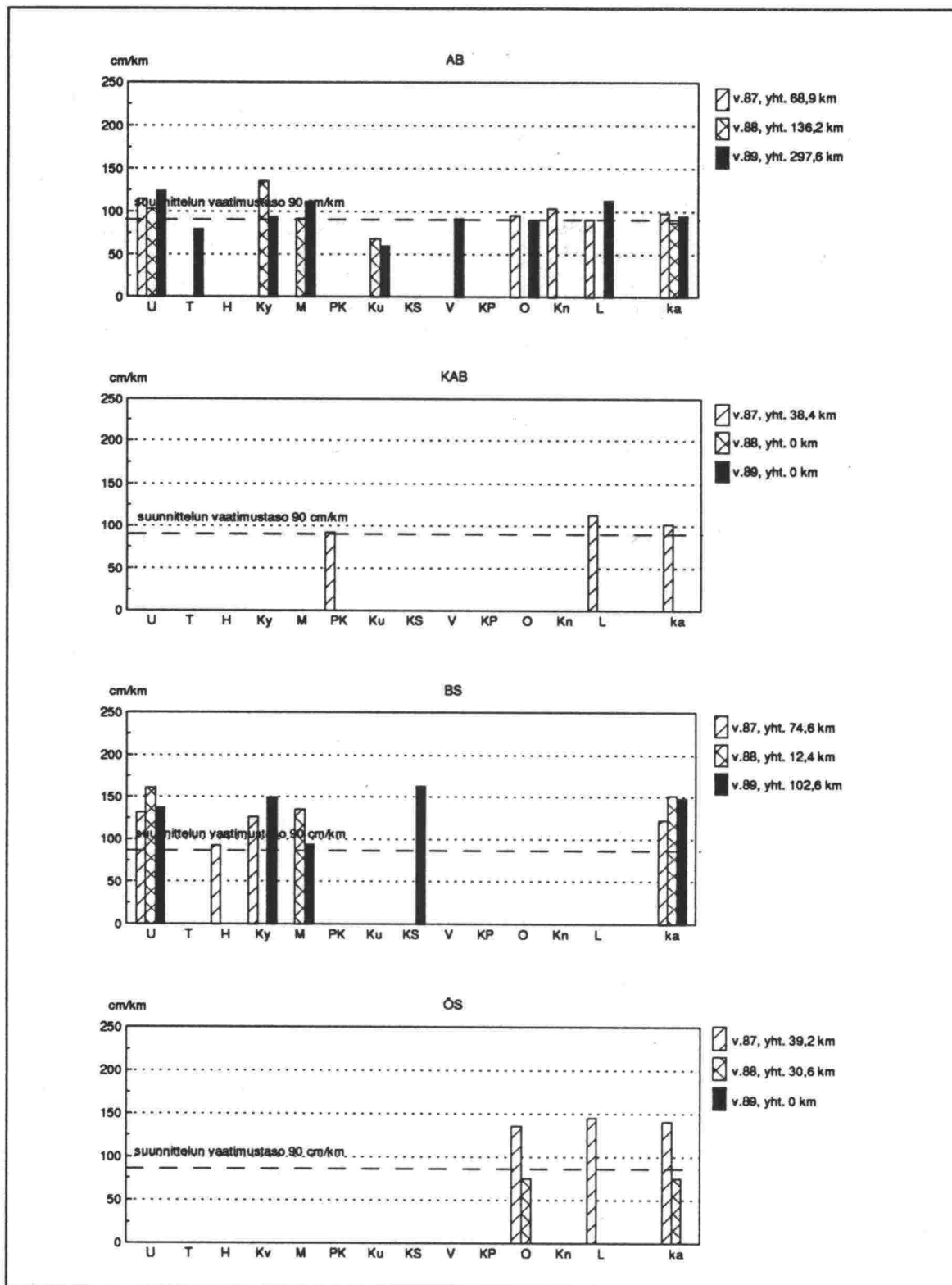
Valta- ja kantatiet

Koko maan pituudella painotettu tasaisuuskeskiarvo (96 cm/km) ei täyttänyt suunnittelun tiekohtaista tavoitearvoa (90 cm/km), kuva 3.1.

Vain Turun (80 cm/km), Kuopion (60 cm/km) ja Oulun (90 cm/km) piirien tasaisuus täytti AB teiden tasaisuusvaatimuksen. Uudenmaan (124 cm/km), Kymen (94 cm/km), Mikkelin (112 cm/km), Vaasan (92 cm/km) ja Lapin (113 cm/km) piirien AB tiet olivat odotusarvoa epätasaisempia.

Bitumisoraa oli tehty U, Ky, M ja KS piireissä. Tasaisuus oli huono (U 138 cm/km), (Ky 150 cm/km), (M 114 cm/km) ja (KS 163 cm/km) piireissä. Saavutetut tasaisuudet eivät täyttäneet suunnittelun tavoitetason odotusarvoa (90 cm/km).

Öljysorapäällystettä ei oltu tehty lainkaan v.1989 uusille valta- ja kantateille.



Kuva 3.1

Valta- ja kantateiden tasaisuuskeskiarvot (cm/km), päällysteet AB, KAB, BS ja ÖS

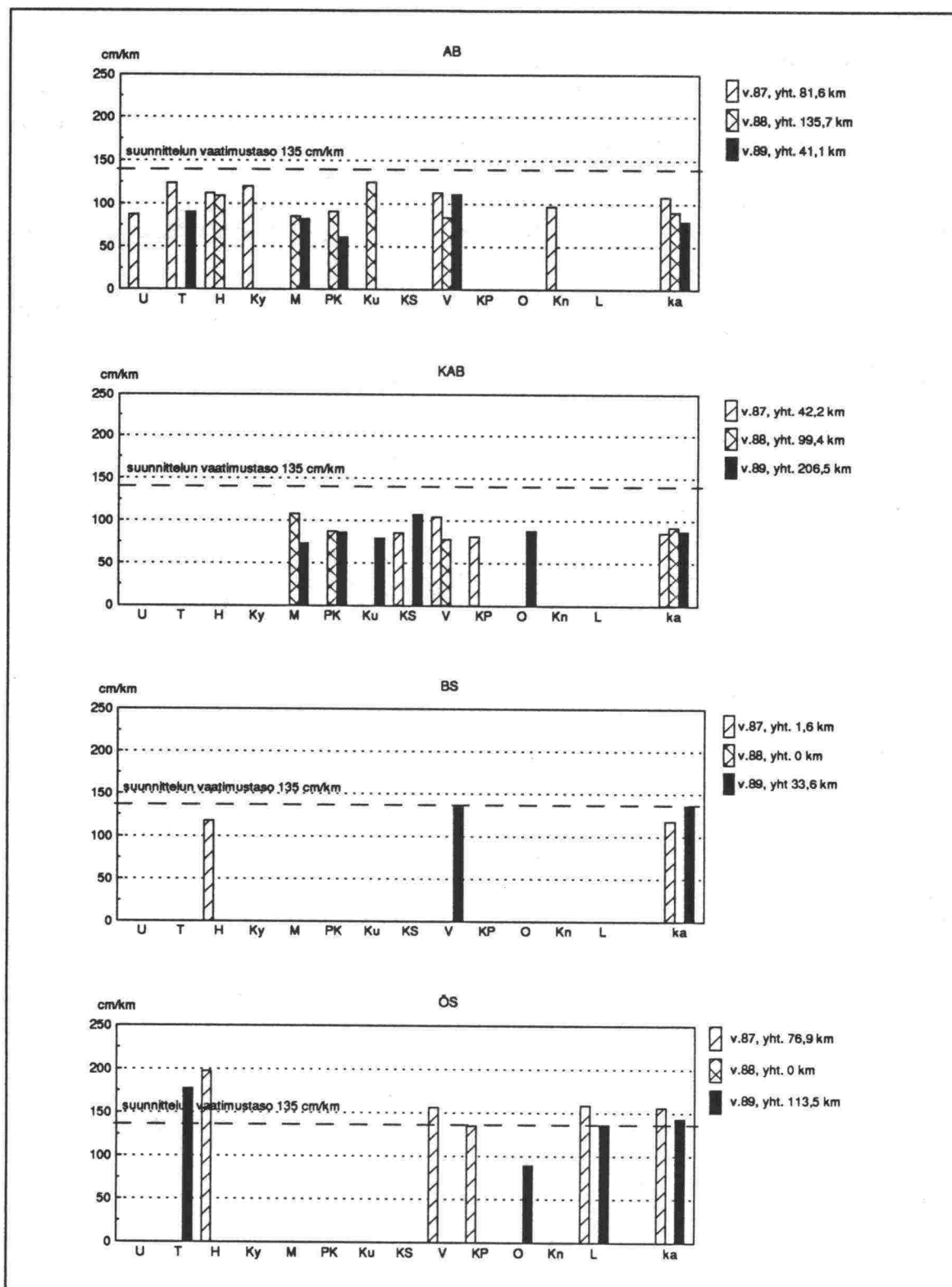
Seudulliset tiet

Koko maan seudullisten teiden kaikkien päällysteiden painotettu keskiarvo (106 cm/km) täytti v. 1989 osalta erittäin hyvin suunnittelun edellyttämän tasaisuuden vaatimustason (135 cm/km), kuva 3.2. Kaikissa tämän ryhmän piireissä saavutettiin tasaisuudelle suunnittelun vaatimustaso AB ja KAB päällysteillä erittäin hyvin. AB teiden tasaisuus tässä ryhmässä oli T piirissä 90 cm/km, M piirissä 82 cm/km, PK piirissä 61 cm/km ja V piirissä 111 cm/km.

KAB päällysteillä saavutettu tasaisuus täytti suunnittelun vaatimustason (135 cm/km) M (73 cm/km), PK (86 cm/km), Ku (79 cm/km), KS (107 cm/km) ja O (88 cm/km) piireissä erittäin hyvin.

Seudullisille teille oli tehty bitumisoraa (BS) vain Vaasan piirissä, jossa saavutettu tasaisuus (136 cm/km) oli hieman tavoitetasoa epätasaisempi.

Seudullisten teiden ÖS päällysteillä oli Turun piirissä saavutettu tasaisuus (177 cm/km) huono, Oulun piirissä (88 cm/km) erittäin hyvä ja Lapin piirissä (136 cm/km) hieman odotusarvoa huonompi.



Kuva 3.2

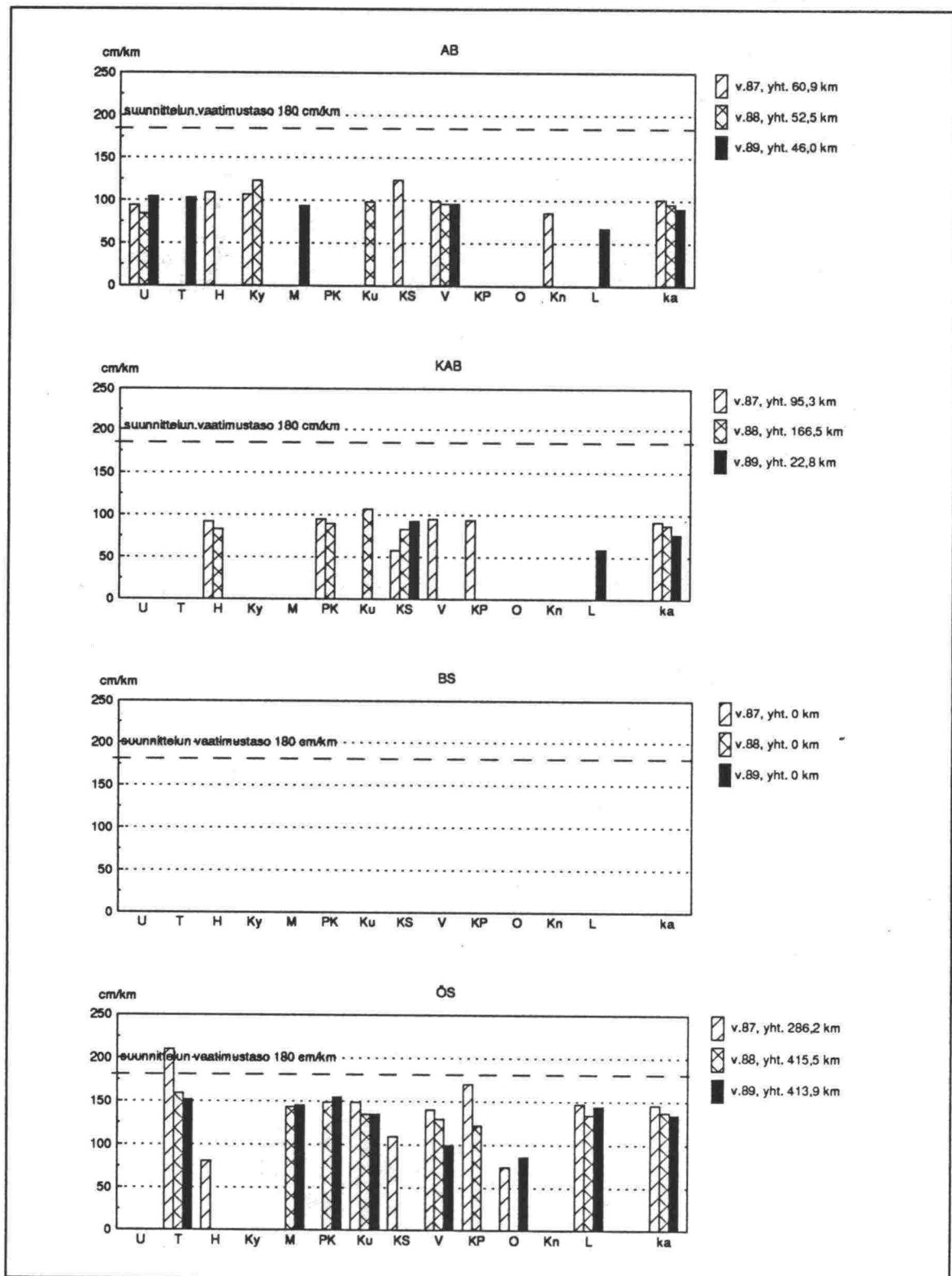
Seudullisten teiden tasaisuuskeskiarvot (cm/km), päällysteet AB, KAB, BS ja ÖS

Kokoojatiet

Kokoojateiden tasaisuuden koko maan painotettu keskiarvo (127 cm/km) täytti erittäin hyvin suunnittelun vaatimustason (180 cm/km), kuva 3.3.

AB ja KAB ryhmissä U (104 cm/km), T (103 cm/km), M (93 cm/km), KS (93 cm/km), V (96 cm/km) ja L (68 ja 59 cm/km) piirit saavuttivat syyskauden tasaisuustavoitteen erittäin hyvin.

ÖS teillä T (152 cm/km), M (145 cm/km), PK (156 cm/km), Ku (135 cm/km), V (99 cm/km), O (86 cm/km), ja L (144 cm/km) piirien kohteissa saavutettiin suunnittelun keskimääräinen tavoitetaso erittäin hyvin.



Kuva 3.3

Kokoojateiden tasaisuuskeskiarvot (cm/km), päällysteet AB, KAB, BS ja ÖS

Yhdystiet

Koko maan kokoojateiden tasaisuuden painotettu keskiarvo (120 cm/km) täytti hyvin suunnittelun edellyttämän tasaisuuden tavoitetason (200 cm/km), kuva 3.5.

Myös AB, KAB ja Ös päällysteryhmissä ko. vaatimustaso täyttyi erittäin hyvin.

AB teillä T (101 cm/km), M (127 cm/km), KS (89 cm/km), V (107 cm/km) ja O (97 cm/km) piireissä odotettu keskimääräinen tasaisuus saavutettiin erittäin hyvin.

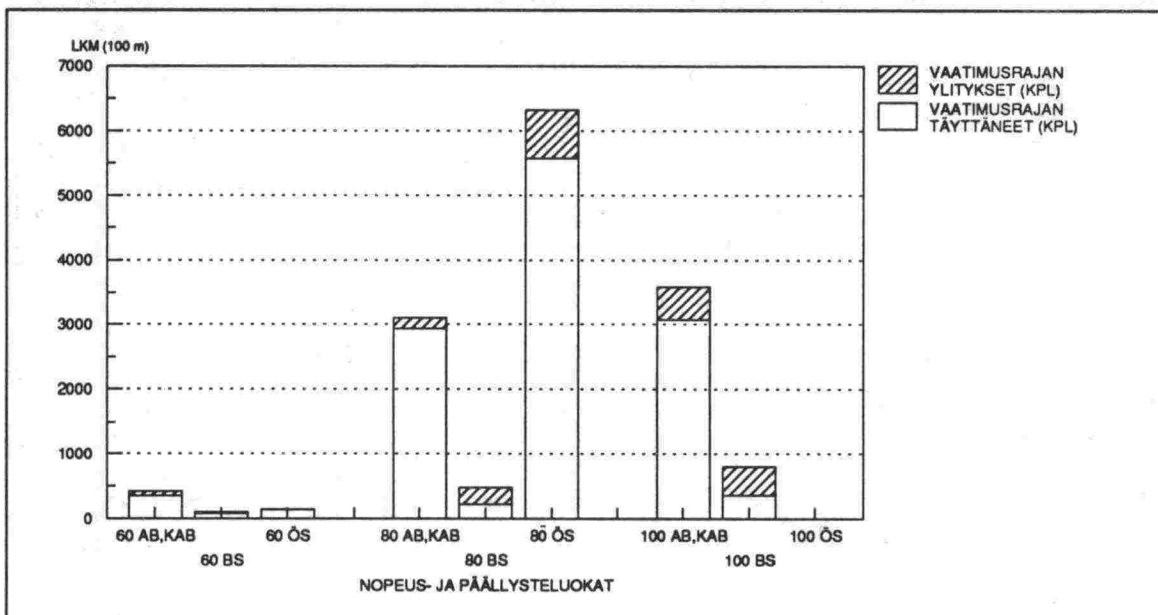
KAB teillä M (60 cm/km) ja L (112 cm/km) piireissä odotettu keskimääräinen tasaisuus saavutettiin erittäin hyvin.

Ös teillä T (150 cm/km), M (133 cm/km), PK (144 cm/km), V (141 cm/km) ja L (145 cm/km) piirien odotettu keskimääräinen tasaisuus saavutettiin erittäin hyvin.

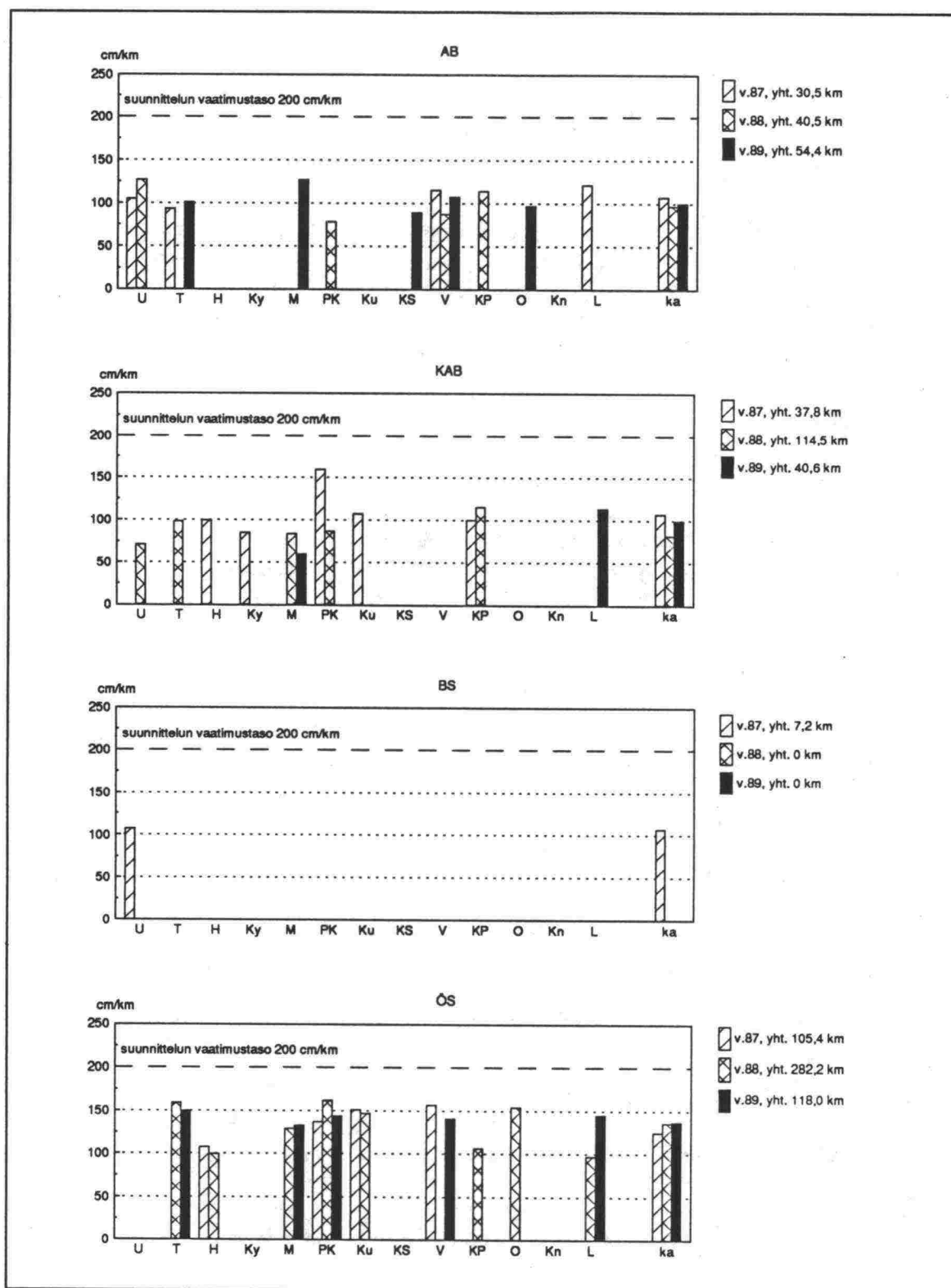
Yksittäistasaisuudet

Saavutettuja tasaisuuksia on tarkasteltu myös yksittäisten 100 m:n mittaustulosten pohjalta, kuva 3.4. Lisäksi tehtiin vertailu edellä esitettyjen keskimääräisten arvojen ja keskiarvon + hajonnan tulosten välillä sekä verrattiin niitä vielä yksittäisarvoilla saatavaan arvostelutulokseen. Tarkastelussa todettiin, että yksittäisarvot antavat hie-
man ankaramman arvostelun neljän piirien osalta kuin kaksi edellistä, jotka antoivat vain yhden piirin kohdalla poikkeavan arvostelutuloksen.

Päällysteiden työselityksessä (1989) esitetyn lasertasaisuusluokituksen mukaan arvosteltuna ylitti yksittäisarvoista (100 m) sallitun rajan AB päällysteistä 11 %, BS pinnoista 51 % ja ÖS teistä 12 % eli tulosvaatimus täyttyy näin arvosteltuna hyvin AB ja ÖS päällysteillä, kun raja-arvona on 15 %. BS:n osalta tulos on erittäin huono. Tulevaa LVR rakentamista ajatellen BS:n tulos on huolestuttava, jopa ylittänyt hylkäysrajan.



Kuva 3.4 Tasaisuuden yksittäisarvojen (100m) määrät ja ylitykset



Kuva 3.5

Yhdysteiden tasaisuuskeskiarvot (cm/km), päällysteet AB, KAB, BS ja ÖS

3.3 Kantavuus ja tiiviys

Lähde ja havaintojen painotus

Hankkeilla tehtyt kantavuus- ja tiiviyshavainnot on painotettu hankkeen pituuden ja ohjeellisen havaintomäärän perusteella, esim. kantava kerros 1 hav./50 m ja jakava kerros 1 hav./200 m. Tämän jälkeen hankkeet on yhteismitallisina otettu painoarvonsa suhteessa piiriin ja koko tielaitoksen ao. tilastoihin. Näin meneteltäessä jokainen hanke on tilastoissa ohjehavaintomäärään kytkettynä pituutensa mukaisessa suhteessa.

Kantavuus

Vuoden 1989 koko maan kantavan kerroksen painotettu keskimääräinen kantavuusarvo oli 211 MN/m^2 ja vastaava painotettu vaatimusarvo oli 189 MN/m^2 . Tämä tarkoittaa, että kantavan kerroksen päältä keskimääräinen kantavuustavoite (odotusarvo) on koko maassa saavutettu hyvin, odotusarvo ylittyi n. 12 %:lla, kun se vuonna 1988 ylittyi vain 6 %:lla.

Taulukosta 3.1 nähdään, että "varmuus" eli saavutettu ero (%) keskiarvoon verrattuna vaihtelee 7...29 %:iin.

Kantavuusluokittelumattomien osuus (13,5 %) koko havaintojen määrästä on vähentynyt merkittävästi edellisestä vuodesta. Hankkeet, joista puuttuu alusrakenteen ja pohjamaan kantavuusluokka puuttuu myös lähtökohdat rakenteen oikealta mitoituselta. Näitä hankkeita ovat pääosin rakenteen parantamisen kohteet ja kunnossapidon työt. Yksittäiarvojen alitusten määrä (2,9 %) oli tässä ryhmässä vähentynyt puoleen edellisestä vuodesta.

E-luokan pohjamaan osuus on kasvanut edellisestä vuodesta. Se on edelleen suurin ryhmä (n. 56 %). E-luokassa ehdottoman alarajan alittavien havaintojen määrä on n. 8 %, taulukko 3.1. On muistettava, että E-luokkaan tulee sijoittaa vain kuivissa olosuhteissa olevia routivia maalajeja. E-kantavuusluokassa alitusten yhteismäärä on lisääntynyt sekä havaintoina että suhteellisesti. Suunta on huono ja tämän vuoksi on T, H, M, KS ja V piirien kiinnitettävä entistä enemmän huomiota oikeaan kantavuusluokitukseen. Näissä em. viidessä piirissä oli E-luokan alituksista 99 % ja T piirissä niistä yksin 70 % koko maan E-luokan alitusten määrästä. Alitukset E-luokassa johtuvat pääosin kosteusolosuhteiden väärästä arvioinnista sekä suunnittelussa että toteutuksessa.

Toiseksi eniten kantavuuden alituksia on louhepenkereiden ja irtilouhintojen kohdilla kantavuusluokassa A. Tässä luokassa alitukset painottuvat KS ja M piireihin. Näissä kahdessa piirissä oli 96 % koko maan A-luokan alitusten määrästä ja KS piirissä näistä oli 75 %. Luohepenkereiden ja irtilouhintojen pintojen hyvään viimeistelyyn ja tasalaatuisuuteen, sekä näiden töiden valvontaan on kiinnitettävä etenkin em. kahdessa piirissä erityistä huomiota.

Kantavuushavaintoja oli mitattu kantavan kerroksen tasolta yhteensä 15152 kpl ja niistä alitti ehdottoman alarajan vaatimuksen 862 kpl eli 5,7 %, joka on yksi %-yksikköä vähemmän kuin edellisenä vuotena.

Kantavuuden kokonaistulosta kantavan kerroksen päältä mitattuna kantavuutena on pidettävä, edellä esitetyistä yksittäistulosten ongelmista huolimatta, erittäin hyvänä. Tutkittujen hankkeiden määrä oli yhteensä 221 kpl. Näistä 67 hankkeen (30 %) keskimääräiset kantavuudet alittivat odotusarvon. Tulos on tältä osin huono, joskin hieman parantunut edellisestä vuodesta. Keskimääräistä enemmän oli odotusarvon alittavia hankkeita T (30), KS (16) ja M (9) piireissä, joihin kantavuusongelmien suurin painopiste kantavan kerroksen tulosten tasolta arvioituna selvästi sijoittuu. Tässä yhteydessä on todettava, että PK, Ku, KP ja Kn piireissä ei ollut lainkaan hankkeita, joissa keskimääräinen kantavuustavoite alittui. H, O, ja L piireissä oli kussakin vain yksi alittunut hanke.

Hyvästä kokonaistuloksesta huolimatta on todettujen tulosalitusten perusteella syytä kehottaa piirejä, joissa kantavuuden alituksia on ollut runsaimmin, entistä huolellisemmin selvittämään jo suunnitteluvaiheessa pohjamaan ja alusrakenteen laatu sekä kosteusolosuhteet. Tällöin maalajit voidaan sijoittaa oikeisiin kantavuusluokkiin ja mitoittaa päällysrakenteet ohjeiden mukaisesti. Leikkausten kohdilla paljastuvat todelliset kosteusolosuhteet usein vasta työn aikana. Tällöin on työmaan viimeistään tarkistettava rakenteet pohjaolosuhteita vastaaviksi. Myös louhepintojen viimeistelyyn ja tasalaatuisuuteen on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota.

Tiiviys

Koko maan kantavan kerroksen tiiviysasteiden painotettu keskiarvo oli 1,89 ja painotettu odotusarvo (vaatimusarvo) 2,09. Jakavan kerroksen osalta vastaavat arvot olivat 2,02 ja 2,20. Keskimääräiset tiiviystulokset olivat hyvät. Tiivistämistyön tehostamisessa kehityksen suunta on hyvä. Tiiviyden varmistamiseksi tulisi piirien edelleen ohjata jyrien vuokrausta valitsemalla käyttöönsä ensisijaisesti hyväkuntoisia, nykyaikaisia jyriä, joissa on tiiviyden tarkkailun mahdollistavat mittarit sekä riittävät säätö- ja tulostuslaitteet. Myös Troxler- tai vastaavan laitteen käyttöä tarkkailun ohjauksessa ja tulostuksessa tulisi edelleen tehostaa. Myös jyräkuljettajien koulutukseen tulisi kiinnittää entistä enemmän huomiota.

Korkeustaso

Kerrosten korkeusaseman mittaus on selvästi lisääntynyt edellisiin vuosiin verrattuna. Silti koko maan yhteenvetoa ei ollut vieläkaan mielekästä laskea, eräiden piirien vähäisistä korkeustulosmääristä johtuen. Korkeustason poikkeamat ovat edelleen paikoitellen suuria.

Todettuihin korkeusmittausten puutteisiin tulee edelleen tiukasti puuttua. Mittauskalustoa tulisi lisätä ja mittaushenkilöstön koulutusta edelleen tehostaa. Mittauksia tulisi harkita annettavaksi alan konsulttiyrityksille, kunnes mittauskalustoa saadaan lisää ja mittaushenkilöstö riittävästi koulututetuksi käyttämään uusia laitteita ja menetelmiä.

Kerrospaksuudet

Kerrospaksuuksien mittaus on nykyisin ohjeellinen vain kantavan kerroksen osalta. Muiden kerrosten paksuusmittaukset on kuitenkin suositeltu tehtäväksi työnaikaisen laadunvarmistuksen vuoksi.

Kerrospaksuuksien mittauksia tehdään edelleen liian satunnaisesti useissa piireissä. Tämä näkyy mm. kantavan kerroksen paksuustulostuksessa, johon usein on merkitty suunniteltu eikä toteutunut paksuus.

Tuotannossa tulee edelleen puuttua tiukasti paksuusmittauksiin. Ne on saatava ruutiinitehtäväksi jokaisella hankkeella.

Nykyaikaisen mittaustekniikan kehittäminen ei ole vielä edennyt niin, että siitä olisi saatu kehitystuloksena luotettava, nopea rakennetta rikkomaton menetelmä paksuusmittauksiin. Kehitystyö olisi annettava alan tutkimuslaitoksille tai asiantuntijayrityksille.

Laboratoriotoiminta

Tielaitoksen laboratorioissa tutkittiin v. 1989 91 659 näytettä ja niistä tehtiin yhteensä 229 728 analyysiä. Suunnitteluvaiheen osuus (26 %) laboratoriotutkimuksissa on edelleen pieni. Näytetutkimukset painottuvat laaduntarkkailuun (33 %) sekä laatu- ja kelpoisuustutkimuksiin (41 %).

Laboratoriotoiminta on hieman vähentynyt edellisestä vuodesta. Materiaalitietouden lisäämisen tarve näkyy edelleen mm. kantavuusluokituksen puutteissa. Suunnitteluvaiheen vähäinen osuus laboratoriotutkimuksissa on liian pieni. Tämän vaiheen näytteenottoa tulisi merkittävästi lisätä ja näin parantaa suunnittelun lähtökohtia ja tasoa.

Laboratoriotoiminta ei nykyisellään palvele riittävän nopeasti eikä tehokkaasti työn suorittajia. Laboratoriotoimintaa pitää edelleen tehostaa kenttälaboratorioissa ja keskuslaboratorioissa. Myös analysointia ja tulostusta on nopeutettava kehittämällä mm. analyysitekniikkaa ja laitteita automatisoimalla.

Taulukko 3.1 Kantavan kerroksen E2-kantavuushavaintojen jakautuminen pohjamaan kantavuusluokkiin

Pohjamaan kantavuus luokka	Vaat (MPa)	Ka (MPa)	Ka/Vaat	Hav (kpl)	alituksia (kpl) (%)		Paino	Jak (%)
A	213	230	1.08	1463	91	6.2	1165	8.2
B	197	218	1.11	589	4	0.7	588	4.1
C	186	227	1.22	227	5	2.2	211	1.5
D	198	235	1.19	801	25	3.1	789	5.5
E	186	199	1.07	8279	637	7.7	7947	55.7
F	200	230	1.15	1345	27	2	1283	9
G	199	222	1.12	406	13	3.2	360	2.5
Ei määrit	170	219	1.29	2042	60	2.9	1922	13.5
Yht.	1549	223	1.12	15152	862	3.5	14256	100

Taulukko 3.2 Levykuormituskokeiden yhteenveto, päällyste ja kantava kerros

	PÄÄLLYSTE					KANTAVA									
	E2					E2					E2/E1				
	VAAT	KA	HAI	HAI%	PAINO	VAAT	KA	HAI	HAI%	VAAT	KA	HAI	HAI%	PAINO	
U	265	285	39	14	221	211	238	33	14	2.00	1.89	0.25	13	418	
T	199	210	37	18	733	175	174	39	22	2.12	1.99	0.32	16	3230	
H	0	0	0	0	0	203	244	44	18	2.00	2.20	0.46	21	505	
Ky	284	469	258	55	433	193	235	96	41	2.15	1.73	0.29	17	408	
M	276	350	52	15	57	190	206	36	17	2.11	2.01	0.39	19	1578	
P-K	0	0	0	0	0	181	215	25	12	2.19	1.42	0.20	14	814	
Ku	212	285	41	14	619	186	226	31	14	2.11	1.74	0.18	10	507	
K-S	0	0	0	0	0	220	201	32	16	2.02	2.18	0.45	21	1019	
V	238	353	119	34	769	192	203	32	16	2.13	2.03	0.43	21	639	
K-P	0	0	0	0	0	195	236	33	14	2.03	1.71	0.17	10	1216	
O	250	338	83	25	11	193	226	32	14	2.09	2.03	0.24	12	1466	
Kn	0	0	0	0	0	193	240	32	13	2.07	1.51	0.15	10	557	
L	250	258	21	8	19	199	227	24	11	2.04	1.74	0.17	10	1707	
Piirit yht.	233	313	94	27	2862	191	211	35	17	2.09	1.89	0.29	15	14068	

Taulukko 3.3 Levykuormituskokeiden yhteenveto, jakava kerros

JAKAVA									
	E2				E2/E1				
	VAAT	KA	HAI	HAI%	VAAT	KA	HAI	HAI%	PAINO
U	147	261	45	17	2.20	1.77	0.33	18	43
T	137	179	44	25	2.20	2.16	0.38	18	334
H	161	183	56	31	2.20	2.19	0.46	21	208
Ky	150	198	30	15	2.20	1.71	0.24	14	109
M	159	212	45	21	2.20	2.41	0.62	26	149
P-K	130	210	41	20	2.20	1.66	0.30	18	202
Ku	146	204	40	20	2.20	1.83	0.19	10	691
K-S	153	188	33	17	2.20	2.29	0.36	16	359
V	148	203	57	28	2.20	2.10	0.61	29	394
K-P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O	159	166	29	18	2.20	2.12	0.24	11	144
Kn	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	156	192	38	20	2.20	1.76	0.21	12	160
piirit yht.	148	196	43	22	2.20	2.02	0.35	17	2798

3.4 Siltojen laatu

Suunnittelulaatu

Siltojen suunnittelulaatu on parantunut viime vuoden aikana. Puutteellisuuksia on edelleenkin todettu detaljien osalta.

Siltapaikan viimeistelysuunnitelmat ovat usein puutteellisia. Tilanne paranee, kun valmisteilla olevat uudet suunnittelu- ja rakentamisohjeet valmistuvat.

Rakentamisen laatu

Rakentamisen laatu ei ole vuoden aikana oleellisesti muuttunut. Laatumittarit ja -raportointiohjeet puuttuvat edelleen. Niiden kehittäminen on parhaillaan käynnissä. Samalla kehitetään myös arvonmuutosperusteet, joiden perusteella laadunalituksista peritään arvonvähennystä ja laadunylityuksista sekä tasaisesta laadusta maksetaan ylimääräistä hyvitystä eli bonusta.

Kehitystyö liittyy rakennuttamisen kehittämis- eli RAKE-projektiin. Ensimmäinen laatuvaastuurakentamisen koeurakka on käynnissä Oulun piirissä.

Päätelmät

Siltaurakoitsijoiden laatutietoisuutta ja -vastuuta on lisättävä. Tämä tapahtuu laatuvaastuurakentamisen muodossa ja edellyttää urakoitsijoiden informointia ja koulutusta.

Siltojen laatuvaatimuksia asetettaessa tulee ottaa huomioon laadusta johtuvat kokonaiskustannukset koko sillan käyttöiän aikana. Sillan rasitetuimpien rakenneosien materiaalien ja rakenneratkaisujen laatua tulee edelleen parantaa.

3.5 Murskeiden laatu

Lähde

Tiedot on kerätty piirien tekemistä murskausurakoita, murskatun kiviaineksen hankintoja ja arvonvähennyksiä koskevista ilmoituksista.

Tiedon sisältö

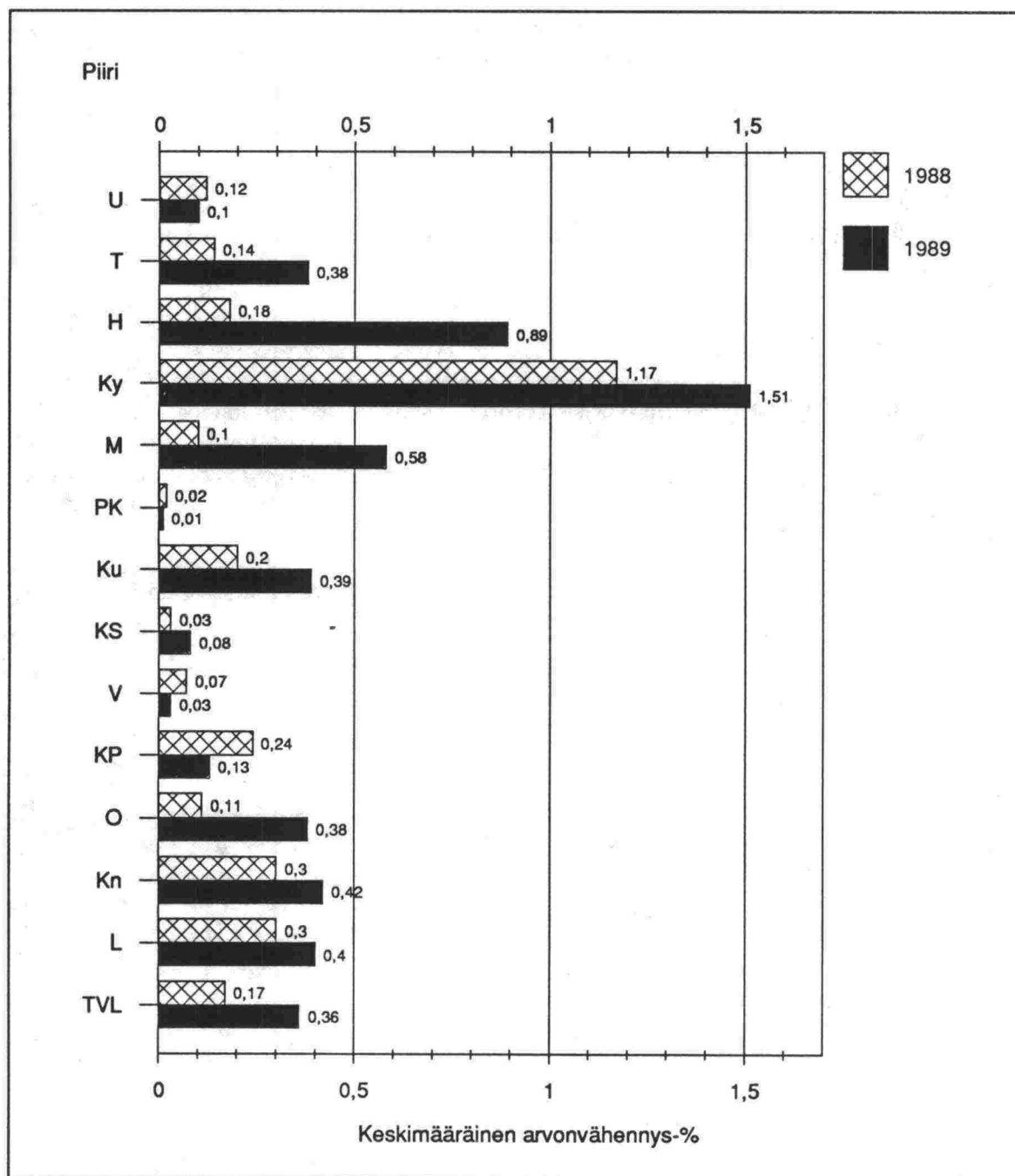
Aineistossa ovat mukana sellaiset murskausurakat, joiden loppukatselmukset on pidetty vuonna 1989 ja joiden arvonvähennykset ovat siten olleet selvillä ilmoitusta tehtäessä.

Päätelmät

Vuoden 1989 murskausurakoissa perittiin laatupoikkeamien johdosta arvonvähennyksiä kaikkiaan 966 089 mk. Se on 515 729 mk eli 114 % enemmän kuin edellisenä vuonna. Oheisessa kuvassa on esitetty arvonvähennysten keskimääräinen osuus urakasummista piireittäin. Arvonvähennysten suuruus riippuu murskeiden laadun lisäksi sovelletuista laatuvaatimuksista ja arvonvähennysperusteista.

Arvonvähennyksistä 77 % perittiin rakeisuuspoikkeamien, 21 % sallittua suuremman rakeisuuden vaihtelun ja 2 % huonojen muotoarvojen johdosta.

Taulukko 3.4 Murskausurakoiden arvonvähennysten %-osuudet urakkasummista



4 Taloudellisuus ja tuottavuus

4.1 Yhteenveto

Tienrakentamisen taloudellisuuden kehitys on koko maassa jatkunut positiivisena niin omien kuin kaikkien töidenkin osalta. Kaikkien töiden taloudellisuus parani vuonna 1989 5.2 % ja omien töiden 2.4 %. Taloudellisuus on kaikkien töiden osalta 80-luvun ennätyslukemissa. Oulun piiriä lukuunottamatta kaikki piirit ovat kyenneet parantamaan kaikkien töiden osalta tulostaan ja muutokset muutamissa piireissä ovat olleet suuriakin (Uusimaa 16 %, Turku 16 %, Keski-Pohjanmaa 11 %).

Vertailtaessa piirien yksikköhintatasoja voidaan todeta muutamia merkittäviä muutoksia edellisvuoteen verrattuna. O-piirin yksikköhintataso on kaikissa töissä muuttunut toiseksi halvimmasta kaikkein kalleimmaksi. M-piirin ylivoimaisesti kallein yksikköhintataso on muuttunut keskiarvoa halvemmaksi. Kaikkien töiden osalta halvimpia ovat KP ja Ku ja kalleimpia O ja V. Huomattavaa parannusta on tapahtunut U, T, Ku ja KP piireissä. O-piiri oli vuonna 1988 toiseksi edullisin, mutta vuonna 1989 selvästi kallein. Omissa töissä ovat edullisimpia KP ja Kn ja kalleimpia V ja KS. Yleisesti ottaen niissä piireissä, joissa omat työt ovat edullisia, ovat urakatkin olleet halpoja.

Toiminnan taloudellisuutta mitataan uudella translog-indeksillä lasketuilla tuotantokustannusten muutoksilla. Tuotantokustannuksiin vaikuttavat muutokset panoshinnoissa ja tuottavuudessa. Tuottavuus on eriteltävissä edelleen ns. management-muutujista (työn nopeus, vakituisen henkilöstön määrä), skaalatekijöistä ja teknisestä muutoksesta riippuviin osiin. Uudella mittarilla voidaan aikasarjatarkastelun lisäksi myös verrata piirejä keskenään ja löytää ne syyt, joista erot ovat muodostuneet. Piirien aikasarjatarkasteluja ei julkaistu niissä vielä toistaiseksi esiintyvien suurten heilahtelujen vuoksi. Heilahtelut johtuvat suureksi osaksi siitä, että piirit ovat niin pieniä yksiköitä, että pienetkin muutokset lähtötiedoissa heijastuvat suurina muutoksina tunnusluvuissa. Ongelmaa yritetään edelleen ratkaista.

Koko maan tienrakennustoiminnan taloudellisuus translog-indeksillä mitattuna on heilahdellut vuoden 1980 tason molemmin puolin siten, että tuotantokustannus on vuonna 1989 4.2 % kalliimpi. Suurin syy eroon on panoshintojen kalleus materiaalia lukuunottamatta. Miestyön kalleus on eniten vaikuttanut huonoon tulokseen, mutta myös konetyö ja kuljetukset ovat kallistuneet lähes koko tarkastelujaksolla. Tuotantokustannus on kallistunut vuodesta 1988 vuoteen 1989 7.1 %. Tämäkin selittyy suurimmaksi osaksi panoshintojen kallistumisella.

Tuottavuuden vaikutus kokonaistaloudellisuutta parantavana tekijänä on viime vuosina vähentynyt. Tulos muodostuu kokonaiskustannuksissa, tuotomäärissä ja management-tekijöissä tapahtuneiden muutosten yhteisvaikutuksena. Suurimpana selittäjänä ovat tuotomäärien heilahtelut. Tämä näkyy kaikissa tuottavuuden osatekijöissä, mutta etenkin skaaloissa ja teknisessä muutoksessa.

Tuotantokustannuksiltaan kalleimpia piirejä ovat Uusimaa ja Kainuu sekä halvin Keski-Pohjanmaa, Kymi ja Keski-Suomi. Suurimpana tekijänä on tuottavuuden taso näissä piireissä. Panoshinnoiltaan halvimpia piirejä ovat Pohjois-Karjala, Vaasa ja Kuopio sekä kalleimpia Uusimaa, Turku ja Lappi.

Kaikkien siltojen yhteenlaskettu kansineliöhinta on palannut vuoden 1986 tasoon. Elementti- ja puusiltojen kustannustasossa on tapahtunut selvä hyppäys ylöspäin, kun taas betonisiltojen kustannustaso on laskenut. Sillanrakennuksen kaikkien töiden taloudellisuus normineliöhintamenetelmällä laskettuna on parantunut vuodesta 1988 vuoteen 1989 7.6 % ja vuoteen 1985 verrattuna 0.8 %. Urakalla siltatöistä oli toteutettu vuonna 1988 83 %.

Yhteiskustannus-% pysyi koko maassa lähes koko 1980-luvun n. 16 %:n tasolla. Vuonna 1988 yhteiskustannusten osuus pieneni selvästi 14.8 %:iin. Vuodesta 1988 on kymmenen piiriä kyennyt pienentämään yhteiskustannusten osuuttaan. Vaihtelut eri piirien välillä ovat edelleen suuret: 9.2 % (U) \Rightarrow 24.0 % (L). Tarkastelujaksolla 1984-89 ovat U ja KS piirit suhteellisesti eniten pienentäneet yhteiskustannusten osuutta, kun taas PK ja O piireissä osuus on kasvanut eniten. Suurin osa piireistä on vuonna 1989 kyennyt markkamääräisesti pienentämään yhteiskustannusten määrää.

4.2 Tienrakennustoiminnan taloudellisuus v. 1980-89

Lähde

Koko maan ja piirien toteutumaraporttien mukaiset suoritelmäärät ja yksikköhinnat vuosilta 1980-1989.

Tiedon sisältö

Laskentaan on valittu seuraavat litterat:

kaikki työt

1121, 1122, 1123, 1311, 1312, 1321, 1322, 1331, 1334, 1411, 1412, 1421, 1431, 1450, 1511, 1521, 1522, 1531, 1610, 1621, 1622, 1632, 1633, 1721, 1724, 1728, 1730, 1811, 1812, 1821, 1861, 1864, 1866, 1880, 1910, 1940.

omat työt

1121, 1122, 1123, 1311, 1312, 1321, 1322, 1331, 1334, 1411, 1412, 1511, 1521, 1522, 1531, 1610, 1621, 1622, 1632, 1633, 1811, 1812, 1821, 1861, 1864, 1866, 1880.

Koko maan aineistossa valittujen 1-tason litteroiden kustannuskattavuus kaikissa töissä oli 75 % ja omissa töissä 67 % työmaatason kustannuksista ilman yhteis- ja sillanrakennuskustannuksia.

Jos ko. litteraa ei ole piirissä tehty peräkkäisinä vuosina, on molempien vuosien yksikköhinta ja suoritelmäärä nollattu.

Virheellisten arvojen poistamiseksi lähtöarvoista on hylkäämisrajana pidetty viisinkertaista yksikkökustannusta piirin peräkkäisinä vuosina. Vaihtelun ollessa suurempi on litteran arvot asetettu molempina vuosina nolaksi. Myös joitakin piirikohtaisia tarkistuksia on voitu tehdä, mikäli piiri on katsonut sen poikkeuksellisten olosuhteiden tai tuotantojärjestelyjen erilaisuuden takia tarpeelliseksi, esim. poistamalla jokin littera tarkastelusta suurten suoritelmääräerojen vuoksi tai tarkastelemalla joitakin töitä (esim. murskaus) 1-litteratasolla.

Taloudellisuus ja sen kehitys on laskettu taloudellisuusindeksimenetelmällä (= talikko) Taloudellisuus- ja tuottavuusmittauksen laskentaohjeen (TVH 733893) mukaan.

Valittujen litteroiden suoritelmäärien ja yksikkökustannusten avulla on laskettu kahden peräkkäisen vuoden välinen taloudellisuusluku, joka kuvaa muutosta vertailuvuodesta (= 100) tarkasteluvuoteen.

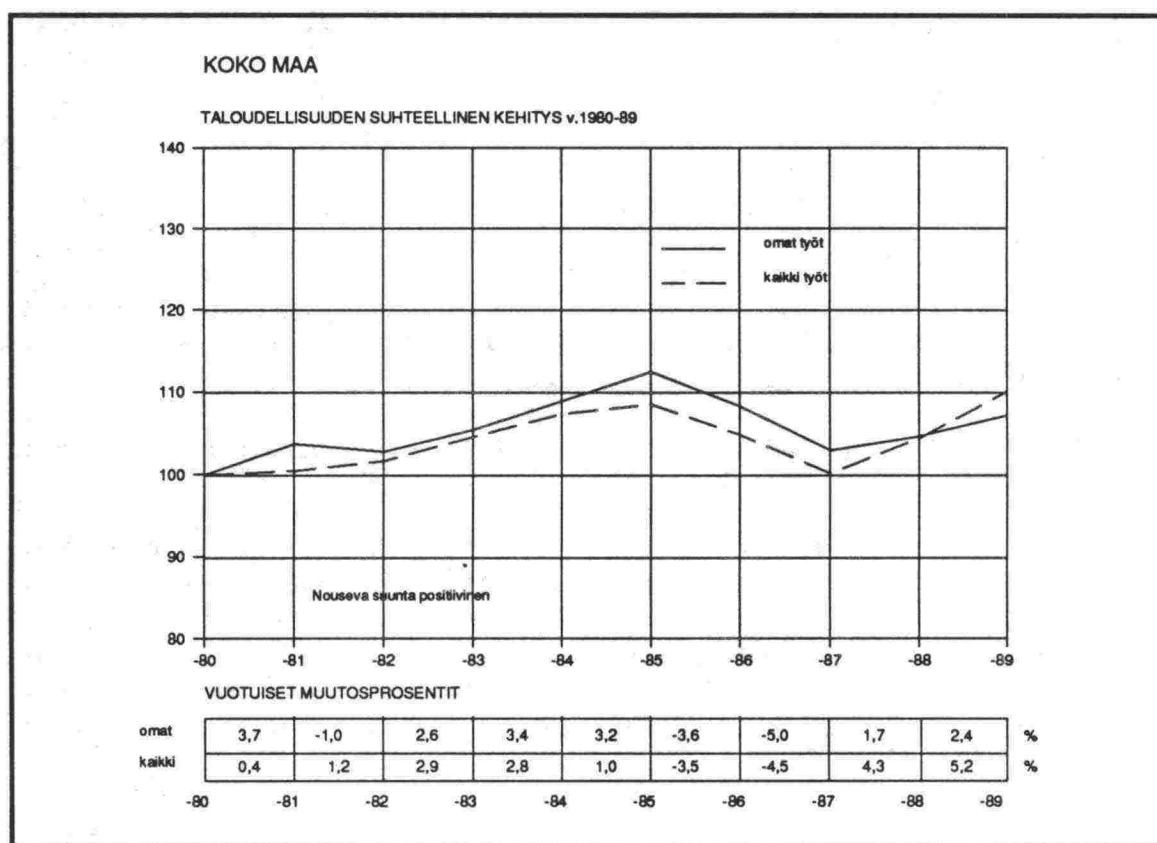
Taloudellisuusluku (T) on muutettu tukkuhintaindeksillä aina tarkasteluvuoden tasoon (= T_{ind}).

Taloudellisuuskehitys 1980-89 on saatu yhdistämällä, ketjuttamalla peräkkäisten vuosien taloudellisuusluvut (T_{ind}). Taloudellisuuskehityksen piirtämiseksi on perusvuodeksi valittu 1980 ja sen arvoksi 100.

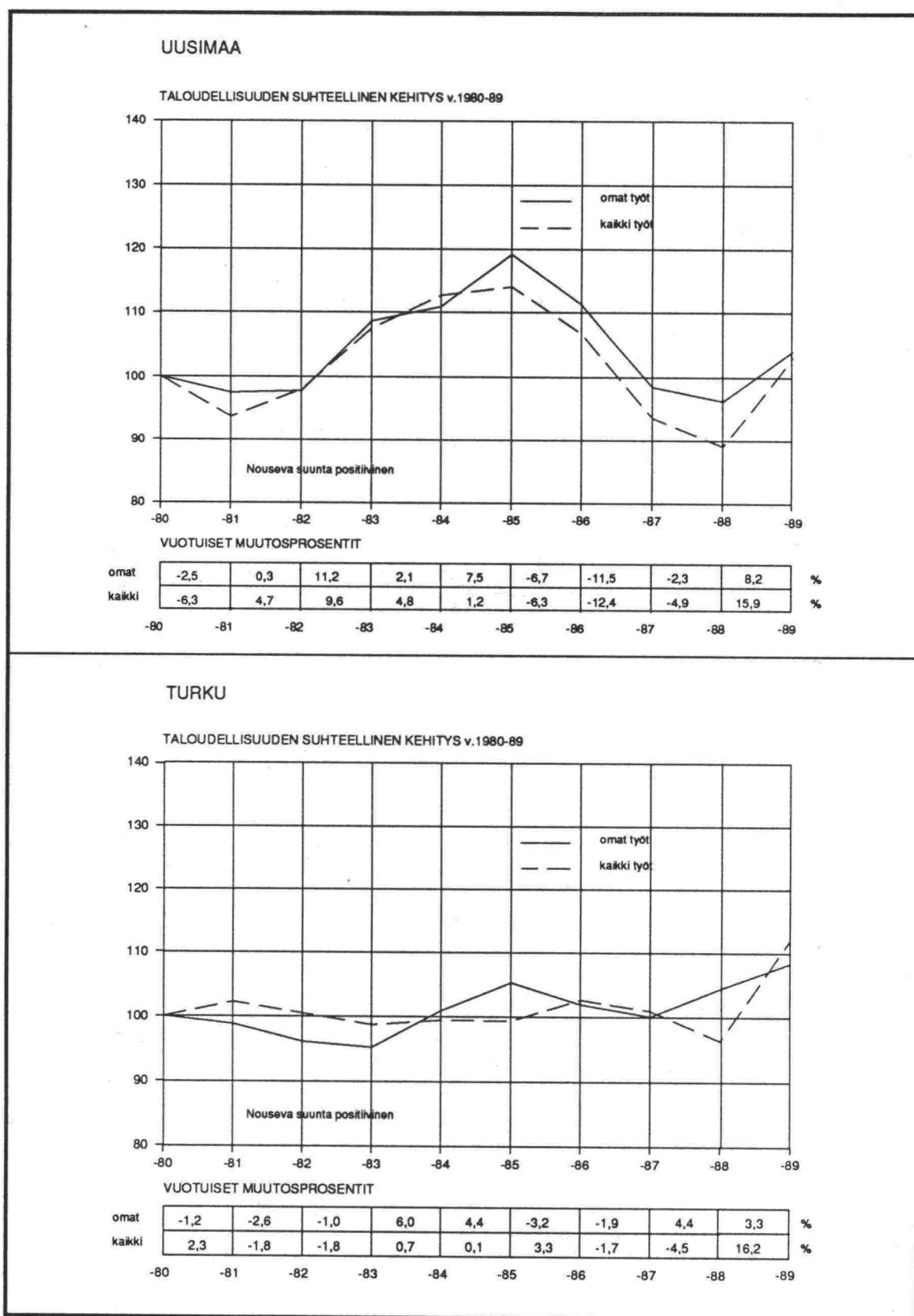
Käyttötarkoitus

Käyrät on tarkoitettu tienrakennustoiminnan eri vuosien välillä tapahtuneiden taloudellisten muutosten tarkasteluun. Taloudellisuuskehitystä tarkasteltaessa on olosuhdekijät otettava erikseen huomioon.

Käyrien avulla voidaan tarkastella ainoastaan piirin omaa kehitystä. Piirien välinen vertailu tapahtuu kohdassa 4.3 esitetyllä tavalla.



Kuva 4.1 Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit koko maassa.

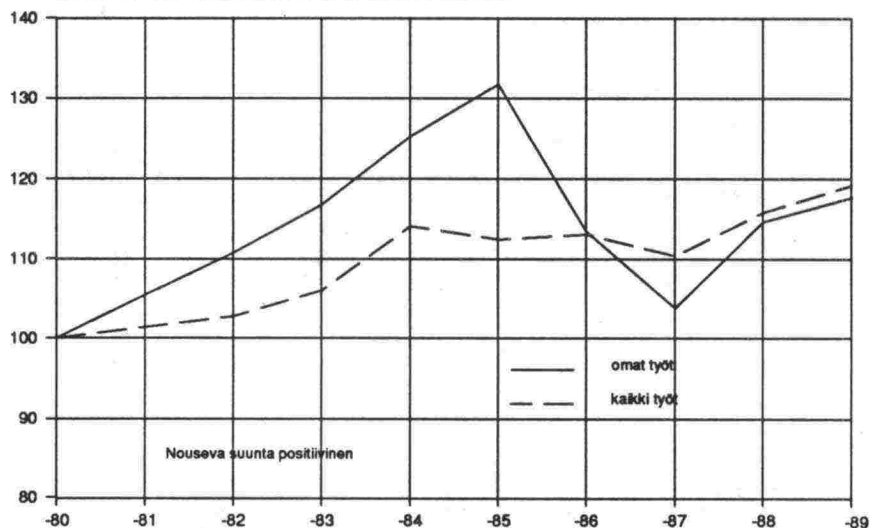


Kuva 4.2

**Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset
muutosprosentit Uudenmaan ja Turun piirissä.**

HÄME

TALOUDELLISUUDEN SUHTEELLINEN KEHITYS v.1980-89

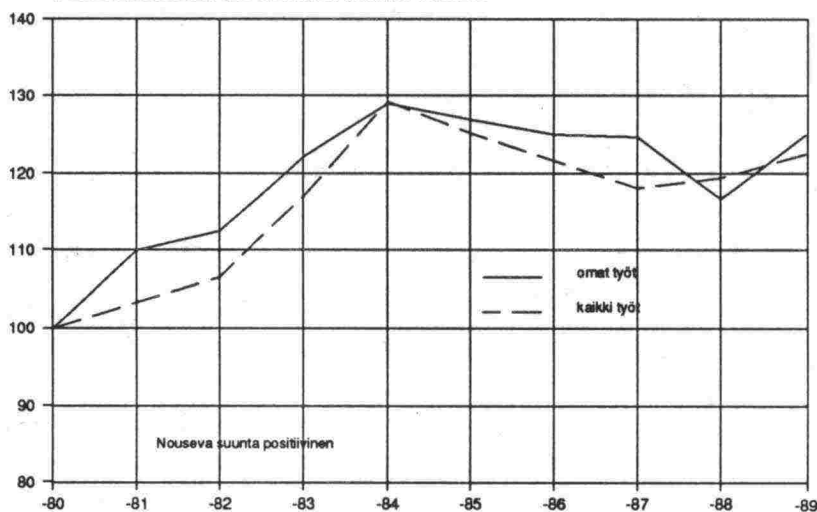


VUOTUISET MUUTOSPROSENTIT

omat	5,5	5,0	5,5	7,3	5,2	-13,9	-8,6	10,5	1,9	%
kaikki	1,4	1,3	3,2	7,7	-1,6	0,6	-2,4	4,9	3,1	%
	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	-88	-89

KYMI

TALOUDELLISUUDEN SUHTEELLINEN KEHITYS v.1980-89



VUOTUISET MUUTOSPROSENTIT

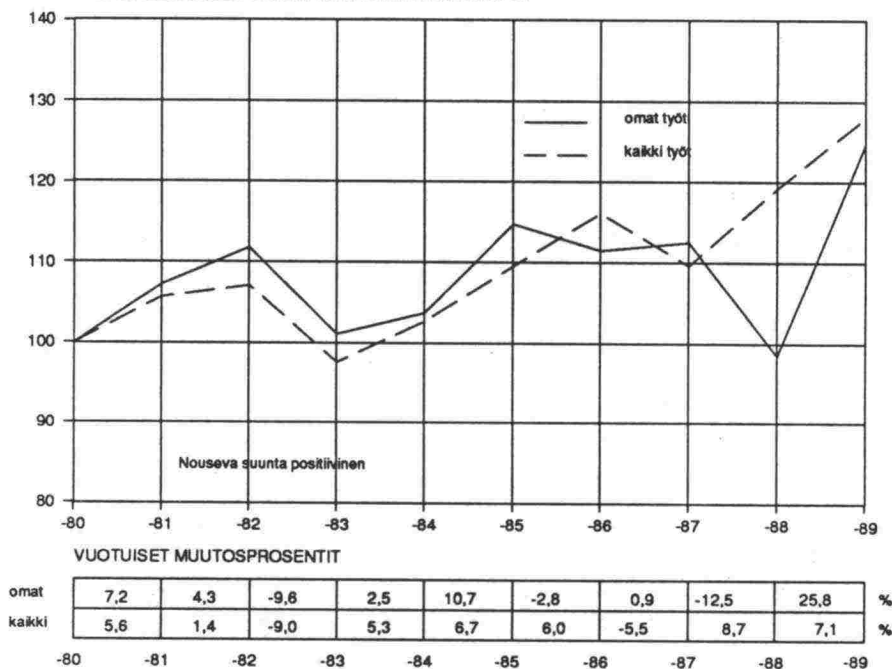
omat	9,9	2,3	8,6	5,6	-1,6	-1,6	-0,2	-6,1	6,6	%
kaikki	3,3	3,0	9,7	10,4	-3,2	-2,8	-2,8	1,1	5,0	%
	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	-88	-89

Kuva 4.3

Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset
muutosprosentit Hämeen ja Kymen piirissä.

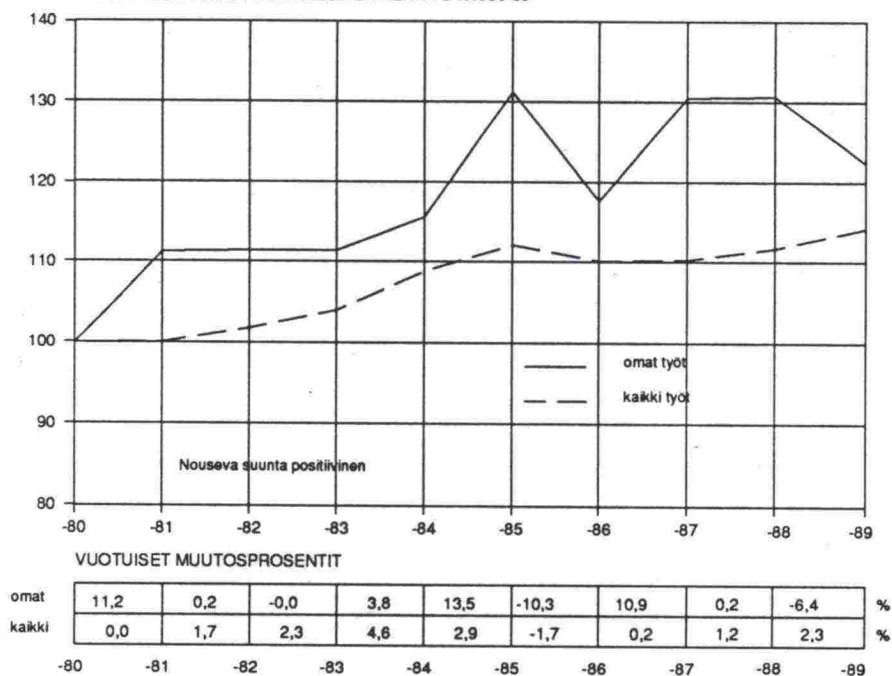
MIKKELI

TALOUDELLISUUDEN SUHTEELLINEN KEHITYS v.1980-89



POHJOIS-KARJALA

TALOUDELLISUUDEN SUHTEELLINEN KEHITYS v.1980-89

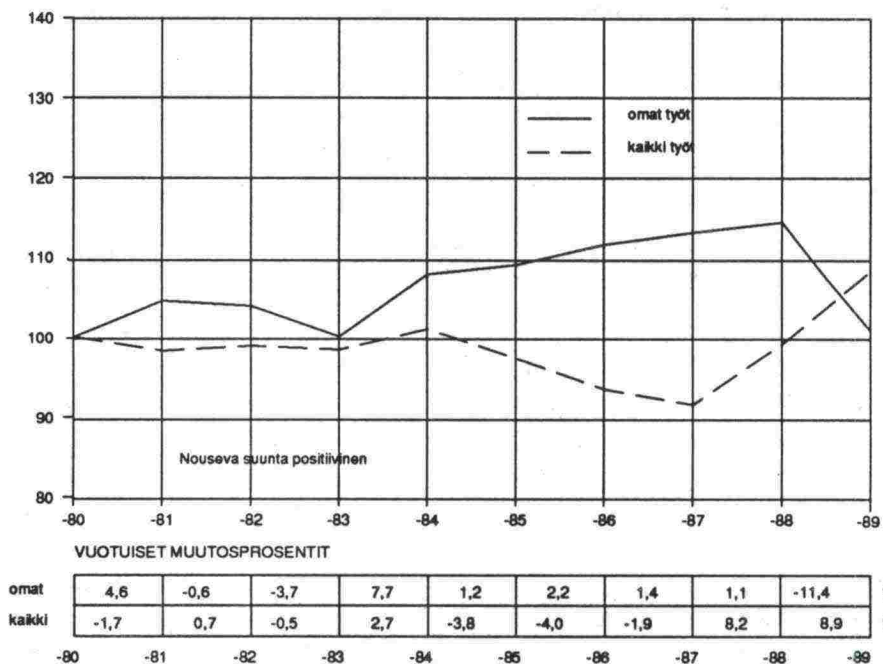


Kuva 4.4

Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset
muutosprosentit Mikkelin j a Pohjois-Karjalan piirissä.

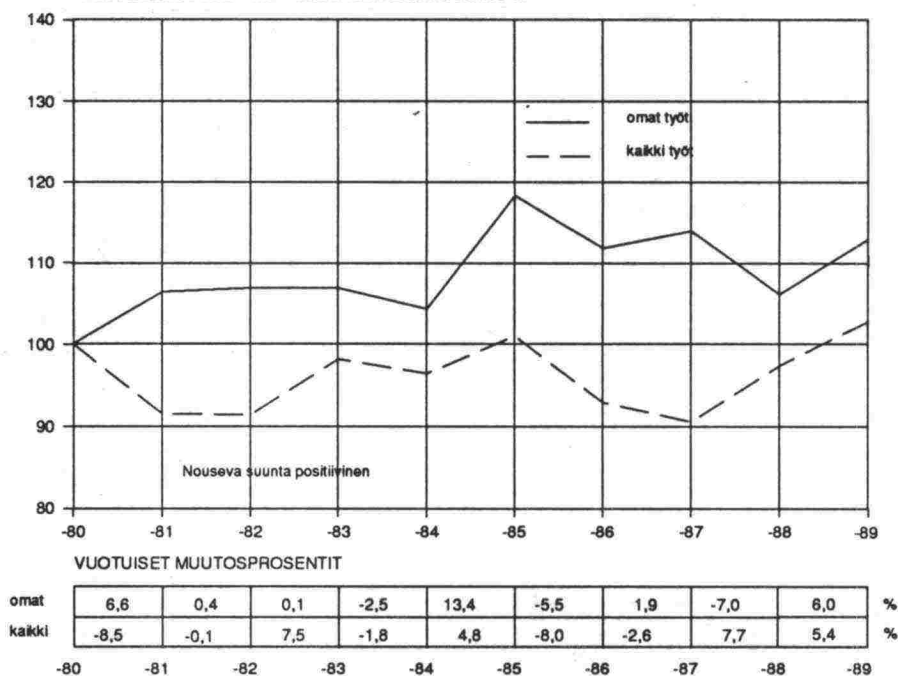
KUOPIO

TALOUDELLISUUDEN SUHTEELLINEN KEHITYS v.1980-89



KESKI-SUOMI

TALOUDELLISUUDEN SUHTEELLINEN KEHITYS v.1980-89

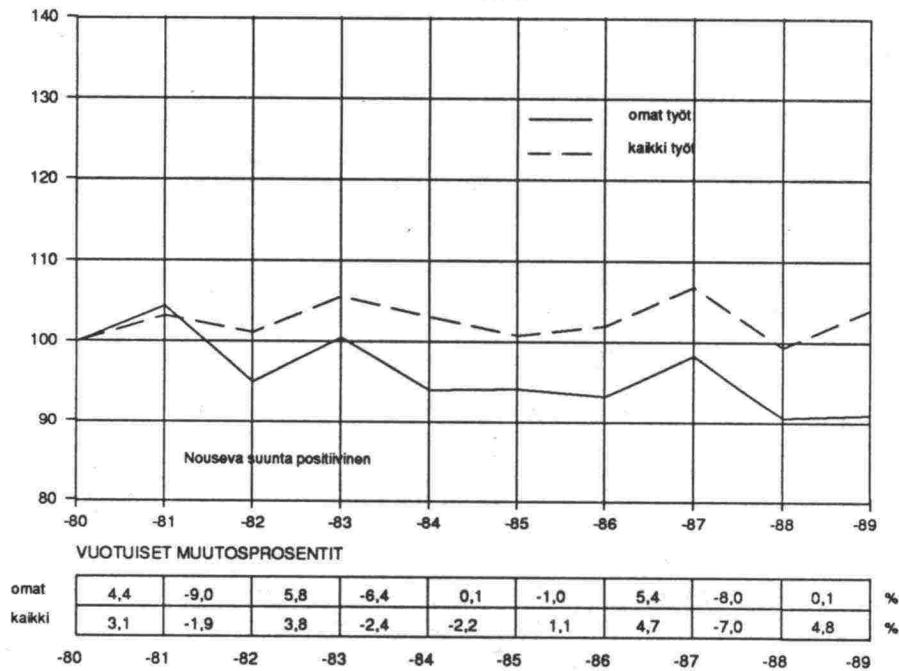


Kuva 4.5

Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset
muutosprosentit Kuopion ja Keski-Suomen piirissä.

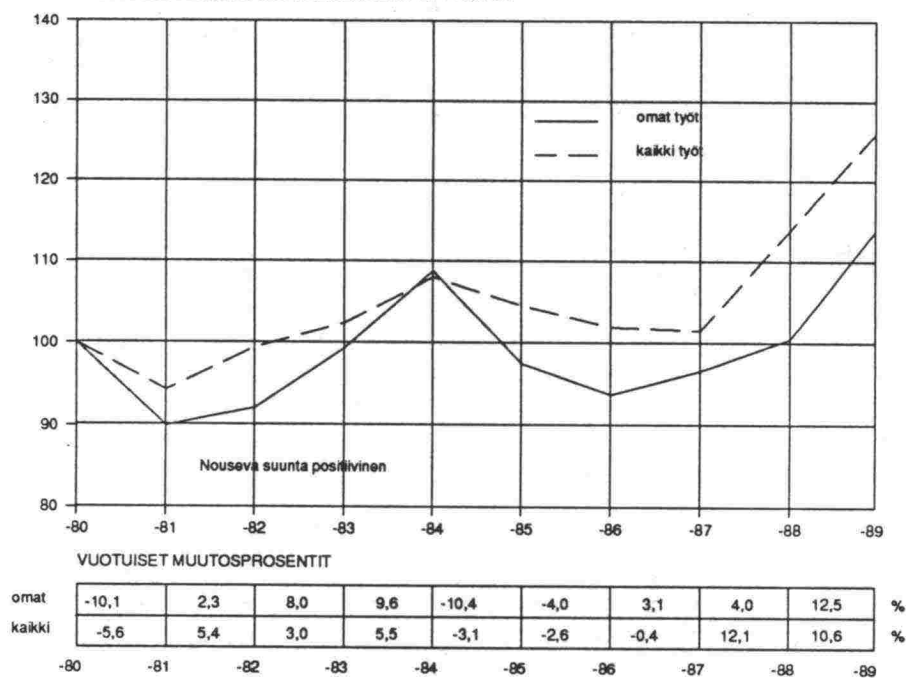
VAASA

TALOUDELLISUUDEN SUHTEELLINEN KEHITYS v.1980-89



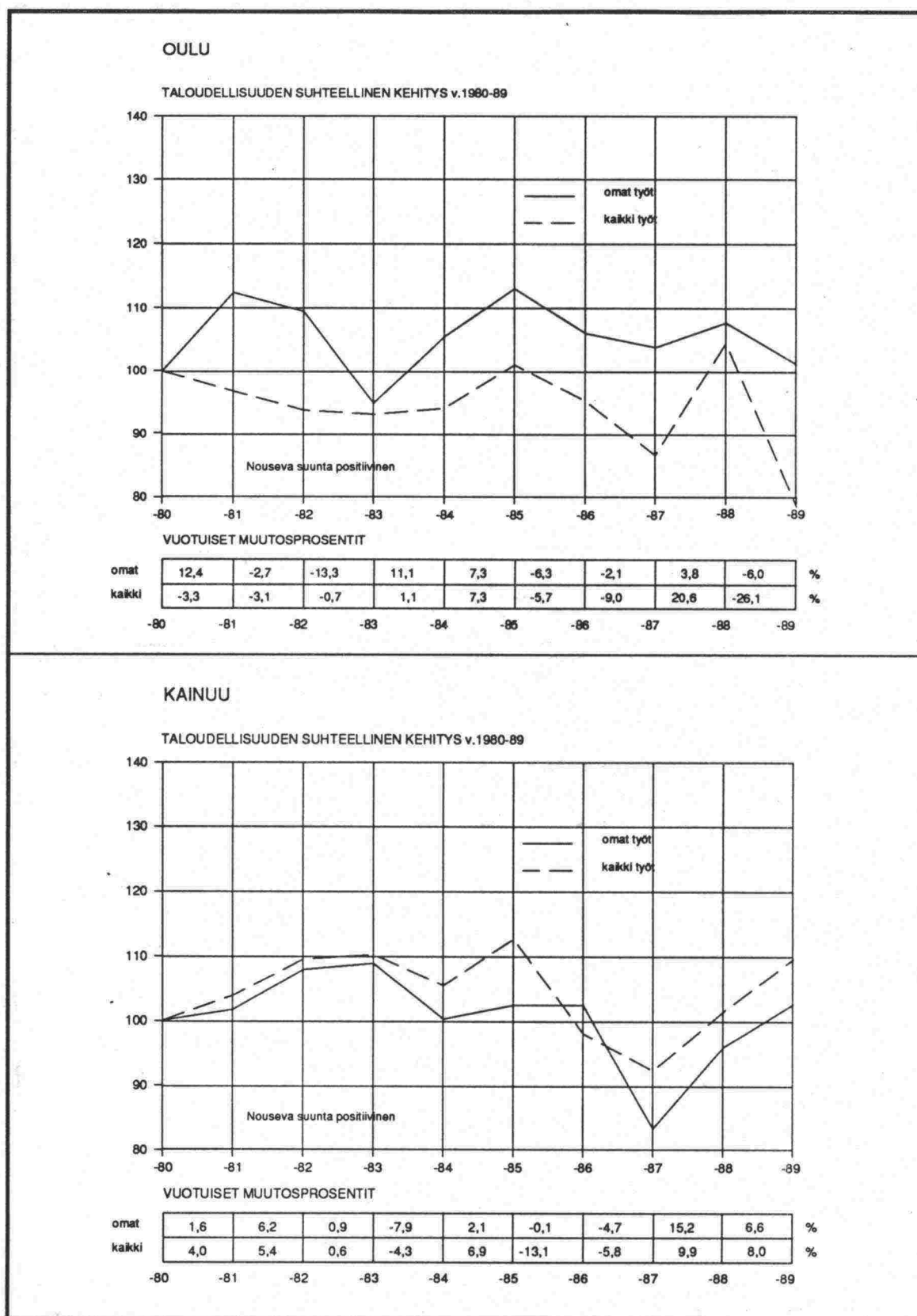
KESKI-POHJANMAA

TALOUDELLISUUDEN SUHTEELLINEN KEHITYS v.1980-89



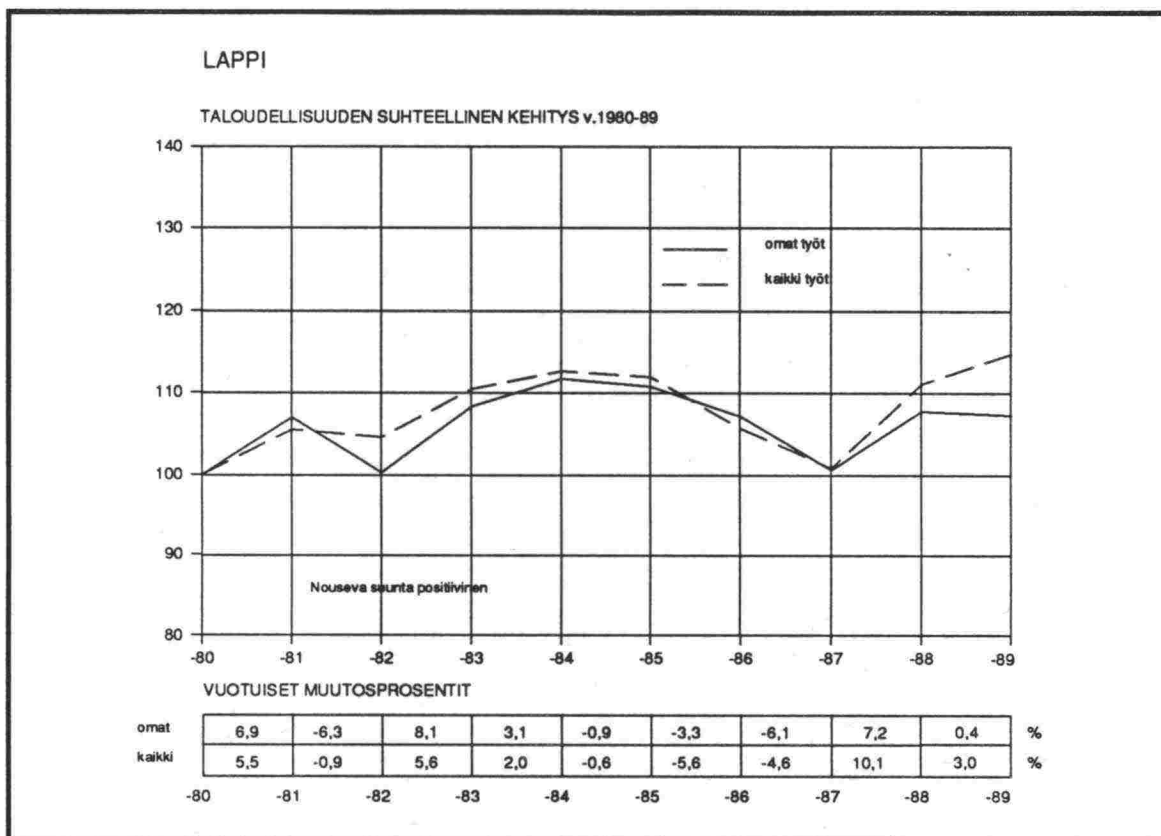
Kuva 4.6

Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset
muutosprosentit Vaasan ja Keski-Pohjanmaan piirissä.



Kuva 4.7

Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset
muutosprosentit Oulun ja Kainuun piirissä.



Kuva 4.8

Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit Lapin piirissä.

Taulukko 4.1

Yhdistelmä piirien pisteluvuista vuonna 1989 (v. 1980 = 100) ja kehityksestä (%) v. 1988-89.

PIIRI	Kaikki työt		Omat työt	
U	103,12	(15,9 %)	104,19	(8,2 %)
T	112,00	(16,2 %)	107,96	(3,3 %)
H	119,37	(3,1 %)	116,85	(1,9 %)
Ky	125,44	(5,0 %)	124,82	(6,6 %)
M	127,73	(7,1 %)	123,92	(25,8 %)
PK	114,26	(2,3 %)	122,40	(-6,4 %)
Ku	108,04	(8,9 %)	101,31	(-11,4 %)
KS	102,66	(5,4 %)	112,50	(6,0 %)
V	104,06	(4,8 %)	90,58	(0,1 %)
KP	125,97	(10,6 %)	113,12	(12,5 %)
O	77,24	(-26,1 %)	101,20	(-6,0 %)
Kn	109,55	(8,0 %)	102,30	(6,6 %)
L	114,34	(3,0 %)	107,35	(-0,4 %)
TVL	109,77	(5,2 %)	107,18	(2,4 %)

HUOM! Luvut kuvastavat kunkin piirin omaa kehitystä eikä piirin tulosta verrattuna koko maan tasoon. Negatiivinen muutos ilmaisee taloudellisuuden huonontumista ja positiivinen muutos vastaavasti parantumista.

4.3 Yksikköhintatason vertailu vuonna 1989

Lähde

Koko maan ja piirien toteutumaraporttien mukaiset suoritemäärät ja yksikköhinnat vuosilta 1988 ja 1989.

Tiedon sisältö

Tähän julkaisuun on valittu laskentaan seuraavat litterat, jotta piirit ja koko maa olisivat keskenään vertailukelpoiset:

kaikki työt

1121, 1122, 1123, 1311, 1312, 1321, 1322, 1331, 1334, 1411, 1412, 1421, 1431, 1450, 1511, 1521, 1522, 1531, 1610, 1621, 1622, 1632, 1633, 1721, 1724, 1728, 1730, 1811, 1812, 1821, 1861, 1864, 1866, 1880, 1910, 1940.

omat työt

1121, 1122, 1123, 1311, 1312, 1321, 1322, 1331, 1334, 1411, 1412, 1511, 1521, 1522, 1531, 1610, 1621, 1622, 1632, 1633, 1811, 1812, 1821, 1861, 1864, 1866, 1880.

Vertailussa ovat mukana edellä luetelluista litteroista ne, joita piirissä on kyseisinä vuosina tehty.

Laskenta on tehty taloudellisuusindeksikaavan jälkimmäisellä termillä F_t , jossa taloudellisuuseroa painotetaan piirin suoritemäärällä.

F_t :n avulla verrataan piirin todellisia kustannuksia tietyiltä litteroilta siihen, paljonko samat suoritteet olisivat maksaneet koko maan keskimääräisillä yksikkökustannuksilla tehtyinä.

Tulos on esitetty prosenttipoikkeamana koko maan tasosta.

$$\% = (1 - F_t) \times 100 ; F_t = \frac{p_t \times q_t}{p_o \times q_t} , \text{ jossa}$$

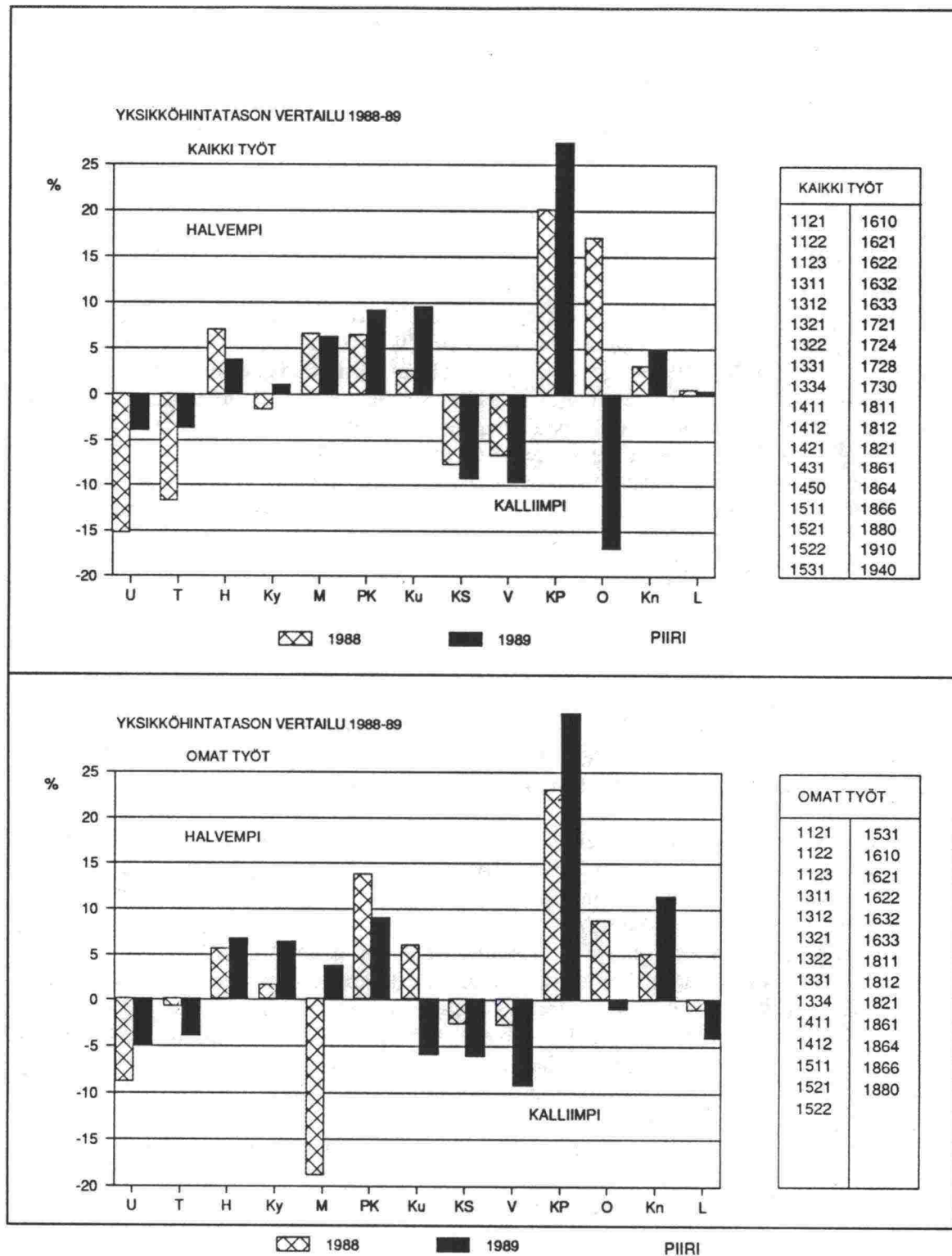
q_t = piirin toteutunut suoritemäärä

p_t = piirin toteutuneet yksikkökustannukset

p_o = koko maan toteutuneet yksikkökustannukset.

Käyttötarkoitus

Kuvat on tarkoitettu piirien tienrakennustöiden yksikkökustannustason vertailuun. Piirikohtaisia olosuhde-eroja ei ole otettu huomioon.



Kuva 4.9

Yksikköhintatason vertailu v. 1988-89

4.4 Koko maan taloudellisuuden kehitys translog-indeksillä v. 1978-89, kaikki työt

Lähde

Piirien kaikkien töiden toteutumamarporteilta saadaan tiedot panoshinnoista ja kokonaiskustannuksista. Poikkeavalla hankeryhmittelyllä ajetuilta "työpäällikön" toteutumamarporteilta, joilla hankkeet on ryhmitelty neljään eri ryhmään tien leveyden mukaan (<6.5m, 7-8.5 m, >9 m ja muut), saadaan tuotismäärät eli kallion ja maanleikkaustöiden sekä sitomattomien päällysrakennekerrostöiden suoritelmäärät. Lisäksi tarvitaan tiedot toimialalla ko. vuonna käynnissä olleiden hankkeiden (ei siltahankkeet) lukumäärästä ja rakennustoimialan vakituisen henkilöstön määrästä. Kustannusten korjaamisessa samaan kustannustasoon käytetään tienrakennusindeksin osaindeksejä. Lähtötietojen perusteella on laskettu mikrolle tehdyllä ohjelmalla toiminnan taloudellisuutta kuvaavat translog-indeksin tunnusluvut.

Tiedon sisältö

Toiminnan taloudellisuuden kehitystä kuvaava tuotantokustannus on suhteellinen yksikkökustannus (MK/T). Laskennassa käytetyt lähtöarvot on muunnettu v.1980 kustannustasoon ja ko. vuoden yksikköhinnaksi on määritelty 100. Mitä suuremmaksi tuotantokustannus kasvaa, sitä heikompi on toiminnan tulos ja päinvastoin.

Taloudellisuuden (MK/T) kehitykseen vaikuttavat muutokset panoshinnoissa (MK/P) ja tuottavuudessa (P/T). Panoksina tarkastellaan miestyötä, konetyötä, kuljetuksia ja materiaaleja. Tuottavuusmuutokset on jaoteltavissa management-tekijöistä (työn nopeus ja vakituisen henkilöstön määrä), skaaloista (tien eri leveysluokkiin ryhmitellyt tuotismäärät) ja teknisestä muutoksesta aiheutuviin osiin. Näiden osatekijöiden vaikutusta kuvaavat tunnusluvut ovat samoin kuin tuotantokustannus normeerattu vuoteen 1980. Luvut kuvaavat eroa vuoteen 1980 eli negatiivinen luku halventaa ja positiivinen kallistaa tuotantokustannusta ko. vuoteen verrattuna. Lukujen suuruudet ovat keskenään vertailukelpoisia ja yhteenlaskettavia. Panoshintojen ja tuottavuuden summasta muodostuu tuotantokustannus eli taloudellisuus.

Taloudellisuusluvuista on piirretty kehitystä kuvaava käyrä, joka on esitetty edelleen jaettuna panoshintojen ja tuottavuuden eroista johtuneisiin osiin. Taloudellisuuskuvaajan laskeva suunta osoittaa taloudellisuuden paranemista.

Käyttötarkoitus

Toiminnan taloudellisuuden seuranta eriteltynä eri osatekijöiden vaikutuksena kokonaisuuteen. Translog-indeksi on uusi mittari, jonka avulla on tarkoitus entistä paremmin pystyä seuraamaan eri toimenpiteiden vaikutusta kokonaisuuteen. Mittarin jatkokehittelyjen takia piirikohtaiset tulokset on tässä vaiheessa vielä jätetty pois. Aikaisemmin käytössä ollut taloudellisuuden mittaamenetelmää talikkoa käytetään jatkossakin.

Lukujen avulla voidaan tarkastella eri osien vaikutusta kokonaistaloudellisuuteen.

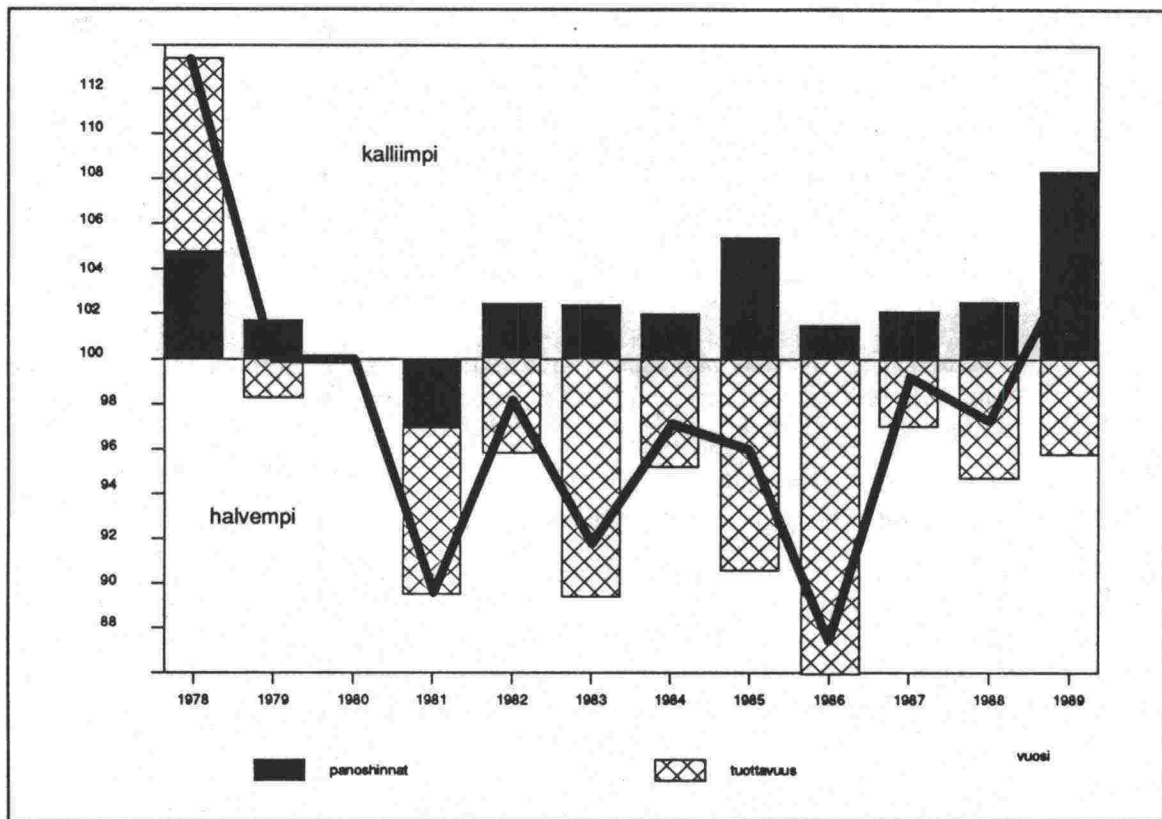
- Panoshinnat ilmaisevat, kuinka paljon ko. panostekijän tarkasteluajankohdan hinta on vaikuttanut taloudellisuuteen vertailuajankohdan tasoon verrattuna.
- Työn nopeus kuvaa tuotoksen suhdetta käynnissä olevien hankkeiden määrään. Monta pientä samanaikaisesti käynnissä olevaa hanketta saattavat aiheuttaa enemmän kustannuksia kuin yksi iso hanke. Luku kuvaa, kuinka paljon tarkasteluajankohdan työn nopeus on vaikuttanut taloudellisuuteen vertailuajankohdan tasoon verrattuna.
- Vakituisen henkilöstön määrästä kertova luku kuvastaa vertailuajankohtaan verrattuna tarkasteluajankohdan henkilöstöpolitiikan muutoksen vaikutusta taloudellisuuteen.
- Skaalat ilmaisevat, kuinka paljon tarkasteluajankohdan tuotannon volyyymi on vaikuttanut taloudellisuuteen vertailuajankohdan volyyymiin verrattuna.
- Tekninen muutos käsitteenä pitää sisällään kaiken sen tuottavuuskehityksen, jota ei ole kyetty erottelemään management-tekijöillä tai skaaloilla. Se sisältää kaiken piirin teknisessä kehityksessä, olosuhteissa, tuotantorakenteessa ja menetelmissä tapahtuneet muutokset. Lukuarvo kuvaa, kuinka paljon tämä osa tuottavuutta on vaikuttanut taloudellisuuteen vertailuajankohtaan verrattuna.

Päätelmät

Koko maan osalta taloudellisuus on heilahdellut vuoden 1980 tason molemmin puolin siten, että tuotantokustannus on vuonna 1989 4.2% kalliimpi. Suurin syy eroon on panoshintojen kalleus materiaalia lukuunottamatta. Miestyön kalleus on vaikuttanut eniten huonoon tulokseen, mutta myös koneet ja kuljetukset ovat kallistuneet lähes koko tarkastelujaksolla. Tuotantokustannus on kallistunut vuodesta 1988 vuoteen 1989 7.1 %. Tämäkin selittyy suurimmaksi osaksi panoshintojen kallistumisella.

Tuottavuuden vaikutus kokonaistaloudellisuutta parantavana tekijänä on viime vuosina vähentynyt. Tulos muodostuu kokonaiskustannuksissa, tuotomäärissä ja management-tekijöissä tapahtuneiden muutosten yhteisvaikutuksena. Suurimpana selittäjänä ovat tuotomäärien heilahtelut. Tämä näkyy kaikissa tuottavuuden osatekijöissä, mutta etenkin skaaloissa ja teknisessä muutoksessa.

Piirien aikasarjatarkasteluja ei julkaistu niissä vielä toistaiseksi esiintyvien suurten heilahtelujen vuoksi. Heilahtelut johtuvat suureksi osaksi siitä, että piirit ovat niin pieniä yksiköitä, että pienetkin muutokset lähtötiedoissa heijastuvat suurina muutoksina tunnuslukuissa. Ongelmaa yritetään edelleen ratkaista.



Taulukko 4.2 Taloudellisuuden kehitys translog-indeksillä v. 1978-1989, eriteltynä panoshintojen ja tuottavuuden vaikutuksina (%) kokonaisuuteen

KOKO MAA	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Taloudellisuus (MK/T) =100+(panoshinnat+tuottavuus)	113.38	100.04	100.00	89.57	98.26	91.82	97.22	96.02	87.45	99.18	97.25	104.17
Panoshinnat (MK/P):	4.81	1.73	0.00	-3.06	2.46	2.41	2.01	5.40	1.49	2.14	2.56	8.37
* Miestyö	-0.54	-0.01	0.00	1.16	2.51	3.73	4.05	5.83	6.11	5.80	7.42	8.90
* Koneet	-0.85	-0.26	0.00	-0.45	1.14	1.18	1.35	2.08	2.71	2.22	2.97	4.15
* Kuljetukset	-0.33	-0.74	0.00	0.84	1.36	1.69	1.76	2.61	3.33	3.80	3.34	5.46
* Materiaalit	6.52	2.74	0.00	-4.61	-2.55	-4.19	-5.15	-5.13	-10.66	-9.68	-11.17	-10.14
Tuottavuus (P/T)	8.57	-1.69	0.00	-7.38	-4.20	-10.59	-4.79	-9.38	-14.04	-2.96	-5.31	-4.21
* Työn nopeus	0.76	0.58	0.00	-1.17	-1.06	-2.67	-2.14	-1.68	-7.52	-5.41	-11.21	-20.48
* Vak.hlöstö	-0.05	-1.55	0.00	-2.02	-1.82	-2.97	-5.50	-6.33	-3.93	-4.55	-3.83	-2.60
Summa1	0.71	-0.97	0.00	-3.19	-2.88	-5.64	-7.64	-8.00	-11.45	-9.96	-15.04	-23.08
* Skaala1 (<6.5m)	3.26	1.43	0.00	-1.73	-1.20	-0.93	-0.14	-0.14	-0.10	-0.51	0.02	0.22
* Skaala2 (7-8.5m)	1.72	-1.37	0.00	-0.06	0.47	-0.50	0.06	0.22	-1.21	-1.43	-0.48	-0.19
* Skaala3 (>9m)	3.80	-1.11	0.00	0.28	0.13	-0.95	0.03	0.50	-1.78	-1.53	-2.85	-3.99
* Skaala4 (muut)	0.11	0.16	0.00	0.30	-0.56	-0.17	-0.20	-0.40	-0.81	0.29	-0.06	0.15
Summa2	8.88	-0.89	0.00	-1.20	-1.16	-2.55	-0.25	0.18	-3.90	-3.18	-3.37	-3.80
* Tekn. muutos	-1.02	0.17	0.00	-2.99	-0.15	-2.40	3.10	-1.56	1.31	10.18	13.11	22.68

4.5 Taloudellisuustason vertailu vuonna 1989 translog-indeksillä, kaikki työt

Lähde

Piirien kaikkien töiden toteutumaraporteilta saadaan tiedot panoshinnoista ja kokonaiskustannuksista. Poikkeavalla hankeryhmittelyllä ajetuilta "työpäällikön" toteutumaraaporteilta, joilla hankkeet on ryhmitelty neljään eri ryhmään tien leveyden mukaan (<6,5m, 7-8.5 m, >9 m ja muut), saadaan tuotomäärät eli kallion ja maanleikkaustöiden sekä sitomattomien päällysrakennekerrostöiden suoritelmäärät. Lisäksi tarvitaan tiedot toimialalla ko. vuonna käynnissä olleiden hankkeiden (ei siltahankkeet) lukumäärästä ja rakennustoimialan vakituisten henkilöstön määrästä. Kustannusten korjaamisessa samaan kustannustasoon käytetään tienrakennusindeksin osaindeksejä. Lähtötietojen perusteella on laskettu mikrolle tehdyllä ohjelmalla piirien toiminnan taloudellisuutta kuvaavat translog-indeksin tunnusluvut, jotka on normeerattu koko maan tasoon.

Tiedon sisältö

Toiminnan taloudellisuuden kehitystä kuvaava tuotantokustannus (MK/T) on yksikkökustannus, joka on suhteutettu koko maan tasoon. Tämä taso on määritelty nolla-tasoksi ja lukuarvoltaan sadaksi. Sataa suuremmat luvut ovat kalliimpia kuin koko maa eli niiden taloudellisuuden taso on koko maata heikompi ja vastaavasti sataa pienemmät luvut ovat koko maata parempia.

Taloudellisuuserot (MK/T) piirien välillä muodostuvat eroista panostekijöiden hinnoissa (MK/P) ja tuottavuudessa (P/T). Panoksina tarkastellaan miestyötä, konetyötä, kuljetuksia ja materiaaleja. Tuottavuuserot on jaoteltavissa management-tekijöistä (työn nopeus ja vakituisten henkilöstön määrä), skaaloista (tien eri leveysluokkiin ryhmitellyt tuotomäärät) ja teknisestä muutoksesta aiheutuviin osiin. Näiden osatekijöiden vaikutusta kuvaavat tunnusluvut on samoin kuin tuotantokustannus suhteutettu koko maan tasoon. Luvut kuvaavat eroa koko maahan eli negatiivinen luku halventaa ja positiivinen kallistaa tuotantokustannusta. Lukujen suuruudet ovat keskenään vertailukelpoisia ja yhteenlaskettavia. Panoshintojen ja tuottavuuden summasta muodostuu tuotantokustannus eli taloudellisuus.

Käyttötarkoitus

Toiminnan taloudellisuuden vertailu piirien välillä jaettuna eri osatekijöiden vaikutuksena kokonaisuuteen. Translog-indeksi on uusi mittari, jonka avulla on tarkoitus entistä paremmin pystyä seuraamaan eri toimenpiteiden vaikutusta kokonaisuuteen. Mittariin tehdään jatkossa vielä pieniä tarkennuksia, joten nyt esitetyt tunnusluvut voivat jatkossa hiukan muuttua. Aikaisemmin käytössä ollut taloudellisuuden mittausmenetelmää talikkoa käytetään jatkossakin.

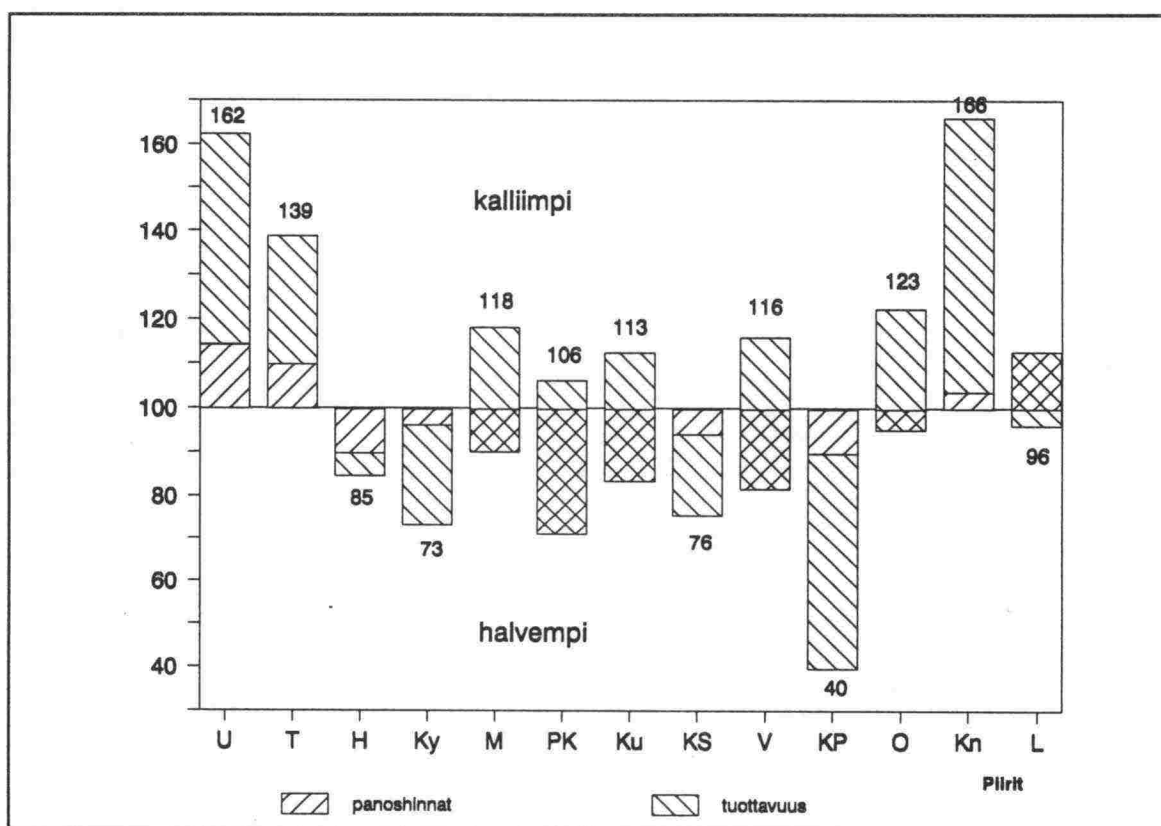
Lukujen avulla voidaan tarkastella eri osien vaikutusta kokonaistaloudellisuuteen.

- Panoshinnat ilmaisevat, kuinka paljon ko. panostekijän tarkasteluajankohdan hinta on vaikuttanut taloudellisuuteen vertailuajankohdan tasoon verrattuna.
- Työn nopeus kuvaa tuotoksen suhdetta käynnissä olevien hankkeiden määrään. Monta pientä samanaikaisesti käynnissä olevaa hanketta saattavat aiheuttaa enemmän kustannuksia kuin yksi iso hanke. Luku kuvaa, kuinka paljon tarkasteluajankohdan työn nopeus on vaikuttanut taloudellisuuteen vertailuajankohdan tasoon verrattuna.
- Vakituisen henkilöstön määrästä kertova luku kuvastaa vertailuajankohtaan verrattuna tarkasteluajankohdan henkilöstöpolitiikan muutoksen vaikutusta taloudellisuuteen.
- Skaalat ilmaisevat, kuinka paljon tarkasteluajankohdan tuotannon volyymi on vaikuttanut taloudellisuuteen vertailuajankohdan volyymiin verrattuna.
- Tekninen muutos käsitteenä pitää sisällään kaiken sen tuottavuuskehityksen, jota ei ole kyetty erottelemaan management-tekijöillä tai skaaloilla. Se sisältää kaiken piirin teknisessä kehityksessä, olosuhteissa, tuotantorakenteessa ja menetelmissä tapahtuneet muutokset. Lukuarvo kuvaa, kuinka paljon tämä osa tuottavuutta on vaikuttanut taloudellisuuteen vertailuajankohtaan verrattuna.

Päätelmät

Tuotantokustannuksiltaan kalleimpia piirejä ovat Uusimaa ja Kainuu sekä halvimpia Keski-Pohjanmaa, Kymi ja Keski-Suomi. Suurimpana tekijänä tähän on tuottavuuden taso näissä piireissä.

Panoshinnat vaihtelevat tuottavuutta vähemmän. Selvästi halvin piiri panoshinnoiltaan on Pohjois-Karjala, joka on halvin kaikkien muiden panosten paitsi kuljetusten osalta. Myös Vaasan ja Kuopion piirit ovat huomattavan halpoja. Kalleimpia piirejä ovat Uusimaa, Turku ja Lappi.



Taulukko 4.3 Taloudellisuuvvertailu translog-indeksillä piireittäin v.1989, eriteltynä panoshintojen ja tuottavuuden vaikutuksina (%) kokonaisuuteen

1989	U	T	H	Ky	M	PK	Ku	KS	V	KP	O	Kn	L
Taloudellisuus (MK/T) =100*(panoshinnat+tuottavuus)	162.39	139.00	84.75	73.35	118.38	106.36	112.65	75.70	116.21	39.92	122.68	166.23	96.20
Panoshinnat (MK/P):	14.44	10.08	-10.13	-3.75	-9.88	-28.84	-16.46	-5.75	-18.23	-10.17	-4.68	3.93	12.87
* Miestyö	-1.96	-2.76	4.61	-1.29	0.26	-5.40	4.67	1.19	-3.91	0.60	-1.88	-2.45	5.44
* Koneet	3.10	0.26	-2.39	-2.15	-1.23	-6.12	-3.68	-0.05	-4.67	-3.65	-0.44	-0.77	6.39
* Kuljetukset	2.85	-0.78	-1.73	-1.72	-0.71	0.64	-2.26	-0.55	-4.95	-6.27	-1.25	1.03	2.43
* Materiaalit	10.46	13.35	-10.63	1.40	-8.19	-17.95	-15.19	-6.35	-4.70	-0.84	-1.11	6.11	-1.39
Tuottavuus (P/T)	47.95	28.93	-5.12	-22.90	28.26	35.19	29.11	-18.55	34.43	-49.90	27.36	62.30	-16.67
* Työn nopeus	-11.61	11.95	-15.37	-7.34	2.77	6.98	-21.41	-15.36	15.56	-4.98	-0.74	16.54	-5.48
* Vak.hlöstö	-4.98	-1.52	-8.70	6.18	-0.69	-6.34	0.72	-1.97	0.04	14.44	7.60	-14.44	7.88
Summa1	-16.59	10.43	-24.08	-1.16	2.08	0.65	-20.69	-17.33	15.60	9.47	6.86	2.11	2.41
* Skaala1 (<6.5m)	0.00	0.11	0.00	-0.02	-0.02	-0.38	-0.03	0.00	0.22	-0.14	-0.03	-0.57	1.33
* Skaala2 (7-8.5m)	2.88	-0.75	-0.84	0.60	1.37	5.30	1.25	0.46	0.04	-1.98	-2.37	7.98	-19.34
* Skaala3 (>9m)	-7.51	1.07	-0.24	-1.65	0.42	2.48	-0.87	0.07	0.99	-5.02	-1.40	4.73	17.13
* Skaala4 (muut)	-1.47	-0.03	-0.26	-0.01	0.07	0.18	0.19	0.00	-0.41	-0.48	-0.33	-0.19	0.80
Summa2	-6.10	0.40	-1.35	-1.08	1.85	7.58	0.53	0.53	0.84	-7.62	-4.12	11.94	-0.08
* Tekn. muutos	70.64	18.10	20.30	-20.65	24.34	26.97	49.27	-1.74	17.99	-51.75	24.62	48.25	-18.99

4.6 Sillanrakennustoiminnan taloudellisuus v. 1970-89, kansineliöhintojen kehitys

Tiedon sisältö

Aineistoon sisältyvät vuosina 1976-1989 valmistuneiksi ilmoitetut sillat lukuunottamatta putkisilloja. Kustannukset on saatu lomakkeelta TVH 735600 "Ilmoitus valmistuneista silloista vuonna 19XX". Siltojen päämitat (jännemitat, vapaa-aukot ja hyödyllinen leveys) sekä perustamistapa on saatu siltasuunnitelmasta. Aineistoon on otettu mukaan siltojen kansirakenteen parantamistöitä sekä siltojen leventämistöitä siltä osin kuin ei ole ollut kysymys selvästä korjaustoimenpiteestä.

Laskentamenetelmä

Kansineliöhinta on laskettu kaavalla :

Kansineliöhinta = $K / A = K / \Sigma (jm * HL)$,

jossa K = sillan kustannus

A = sillan pinta-ala

jm = sillan jännemitta

HL = sillan hyödyllinen leveys

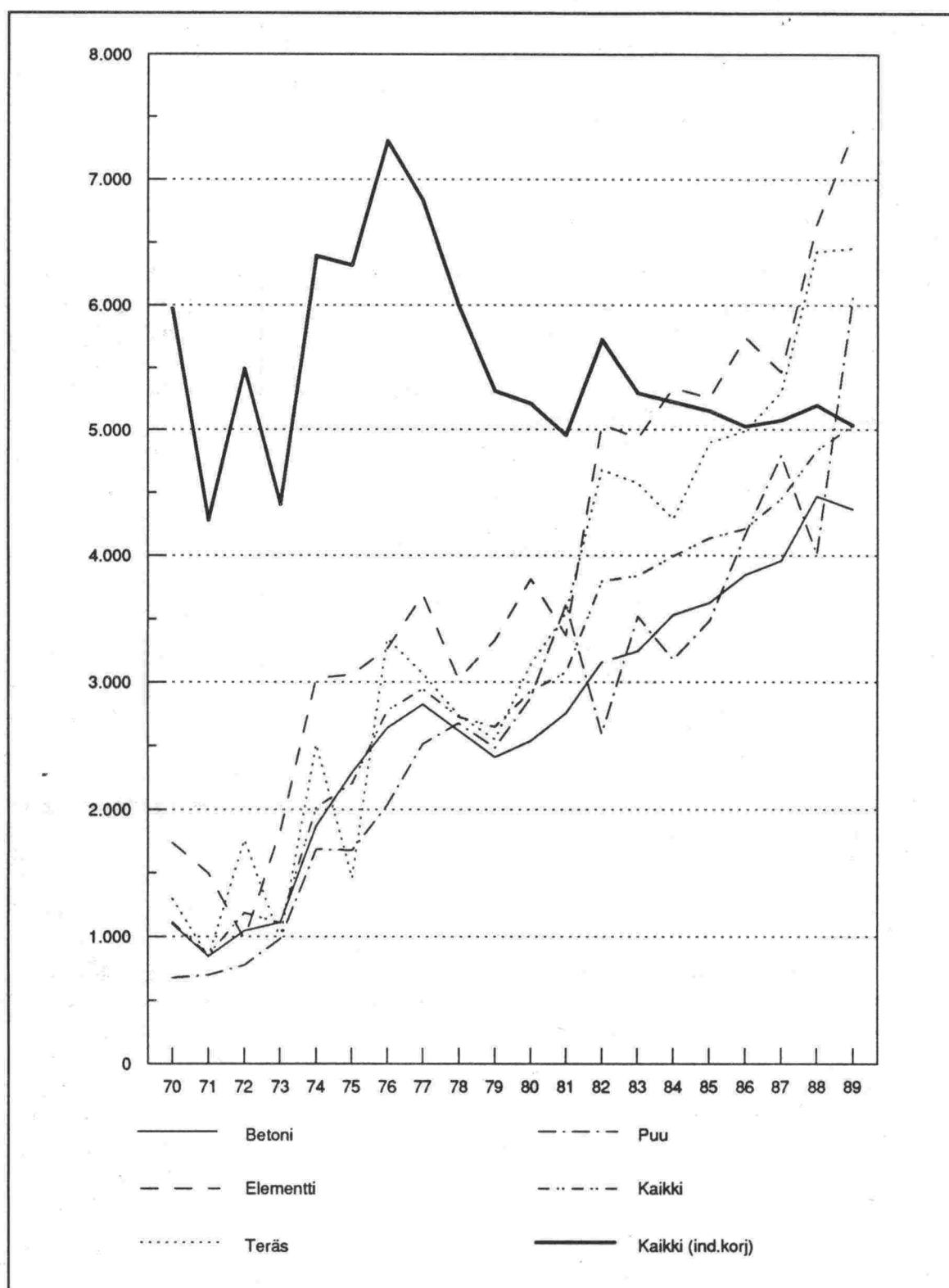
Ryhmissä 1-2, 5-8, 11-12, 19-20, 23-28, ja 31-32 on jännemitan tilalla käytetty sillan vapaa-aukkoa.

Tulosten tarkastelu

Kuvassa 26 on esitetty kansineliöhinnan kehitys sekä päärakennusaineittain että kaikkien siltojen osalta. Kaikkien siltojen osalta on esitetty myös indeksillä (rakennuskustannusindeksi, rakennustekniset työt) korjattu kehitys.

Kaikkien siltojen kansineliöhinnan kehitys noudattelee pääpiirteissään betonisiltojen kehitystä, joskin elementti- ja terässiltojen nousupiikki vuonna 1982 näkyy selvästi. Indeksikorjattu kustannus on palannut vuoden 1986 tasoon.

Elementti- ja varsinkin puusiltojen kustannustasossa on tapahtunut selvä hyppäys ylöspäin, kun taas betonisiltojen kustannustaso on laskenut.



Kuva 4.10

Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys kansinelöhinnat
päärakennusaineittain

4.7 Sillanrakennustoiminnan taloudellisuus v.1976-89, normimenetelmä

Tiedon sisältö

Aineistoon sisältyvät vuosina 1976-1989 valmistuneiksi ilmoitetut sillat lukuunottamatta putkisilloja. Kustannukset on saatu lomakkeelta TVH 735600 "Ilmoitus valmistuneista silloista vuonna 19XX". Siltojen päämitat (jännemitat, vapaa-aukot ja hyödylinen leveys) sekä perustamistapa on saatu siltasuunnitelmasta. Aineistoon ei ole otettu mukaan siltojen kansirakenteen parantamistöitä eikä siltojen leventämistöitä.

Laskentatapa

Normihinta on laskettu vuonna 1985. Ensimmäisessä laskennassa käytettiin vuoden 1985 aineistoa. Otettaessa tietoja mukaan laskentaan käytettiin kriteerinä 95 %:n luottamusrajaa, joka tarkoittaa, että kyseessä on tavallinen arvo, joka ei poikkea merkitsevästi keskiarvosta. Jos vuoden 1985 aineistosta löytyi jollekin ryhmälle (ryhmät 1...54) vähintään kuusi kriteerin täyttävää siltaa, otettiin ryhmän normihinnaksi kyseisen laskennan arvo. Jos kuutta edustajaa ei löytynyt, laskentaan otettiin edellisen vuoden aineisto mukaan ja laskenta toistettiin puutteellisten ryhmien osalta laajennetulla aineistolla. Näin jatkettiin aina vuoteen 1976 asti, jolloin niillä ryhmillä, joille aineistosta on laskettavissa joltisenkin luotettava normihinta, sellainen oli laskettu. Vuosina 1986, 1987, 1988 ja 1989 normihinnat on laskettu korjaamalla vuoden 1985 arvot indeksillä.

Taloudellisuusluvut on laskettu seuraavasti :

$$\begin{aligned} \text{Taloudellisuusluku} &= K_{\text{tot}} / K_{\text{normi}} , \\ \text{jossa} \quad K_{\text{tot}} &= \text{Kustannus toteutunein hinnoin} \\ K_{\text{normi}} &= \text{Kustannus normihinnoin} \end{aligned}$$

Taloudellisuuslukujen laskennassa aineistoa ei ole seulottu merkitsevyyskriteereillä, vaan laskentaan on otettu kaikki kyseisenä vuonna valmistuneet sillat.

Esitystapa

Taloudellisuuslukuja ei ole esitetty. Koska normihinnat on laskettu pääosin vuoden 1985 aineistosta, on perus- tai vertailuvuodeksi otettu vuosi 1985. Vertailu on suoritettu koko maan kaikkien töiden normihintaa käyttäen. Taloudellisuusluvuista on laskettu eroprosentti vuoteen 1985 kaavalla

$$\text{ero-\%} = 100 * (T_{1985} - T_n) / T_{1985},$$

jolloin saadaan näkyviin kehityksen suunta perusvuoteen 1985 verrattuna. Tällöin päästään myös tarkastelemaan piirin sisäistä kehitystä piirin omaan vuoden 1985 perusarvoon nähden. Tarkastelu on suoritettu erikseen urakoille (kokonaisurakat), omajohtoisille (sisältää elementti- ja teräsrakenneurakat) sekä kaikille töille.

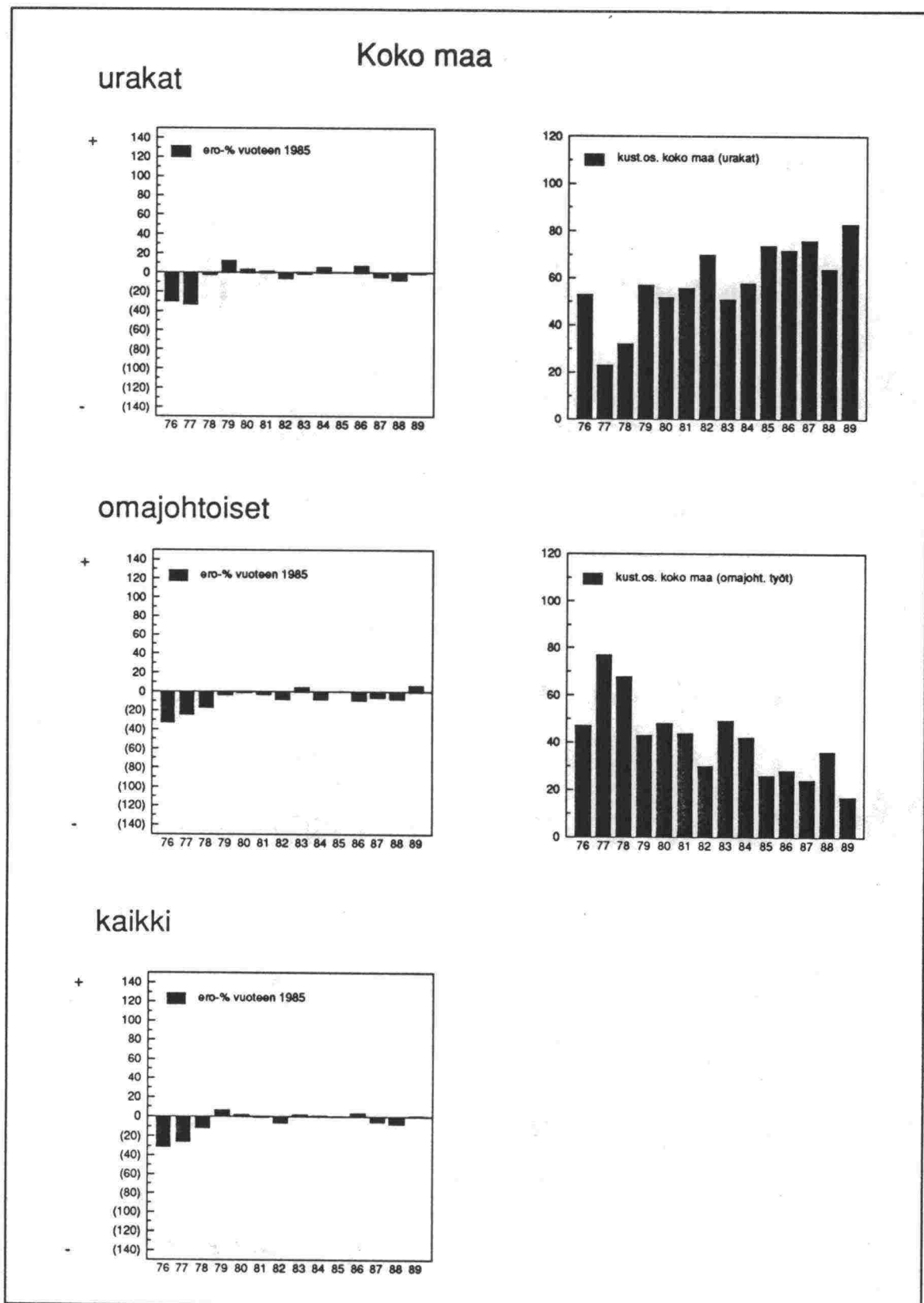
Lisäksi on esitetty eri teettämismuotojen kustannusosuudet. Kuvissa on esitetty piirin sisäinen kustannusjakauma sekä piirin kustannusosuus koko maan töistä.

Tulosten tarkastelu (kuvat 27-40)

Koko maa (kuva 27)

Kaikkien töiden taloudellisuus on parantunut vuoteen 1985 verrattuna 0,8 % ja omajohtoisten töiden 6,8%. Urakoiden taloudellisuus on huonontunut 0,6 %. Urakoiden kustannusosuus oli 83 % ja omajohtoisten 17 %. Edelliseen vuoteen verrattuna omajohtoisten töiden taloudellisuus on parantunut 13,3 %, urakoiden 6,4 % ja kaikkien töiden 7,6 %.

Piirit (kuvat 28-40)

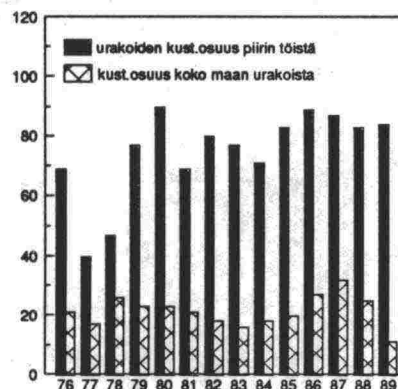
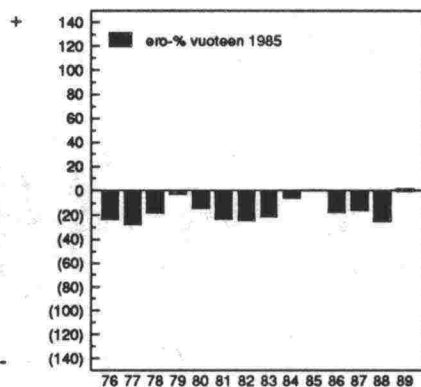


Kuva 4.11

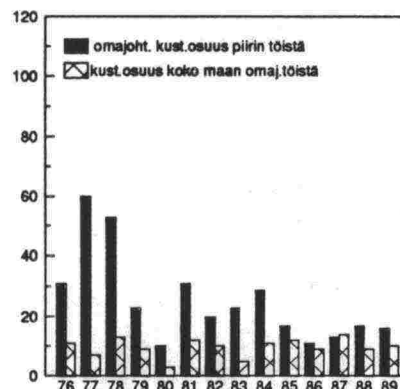
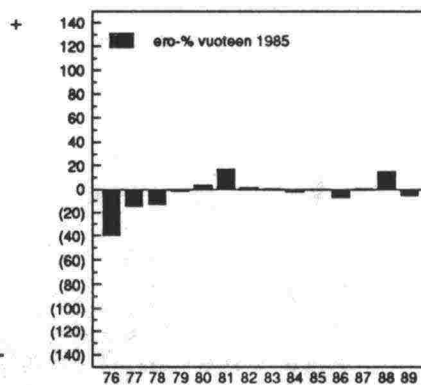
Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys koko maassa

Uudenmaan piiri

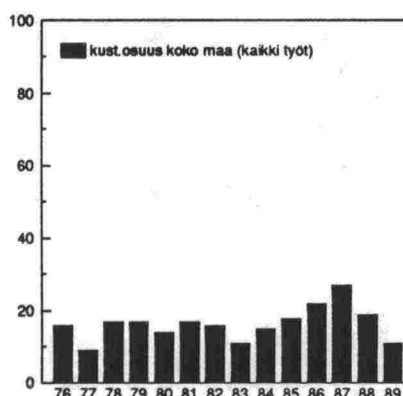
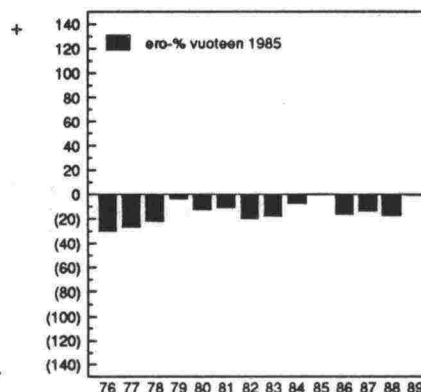
urakat



omajohtoiset

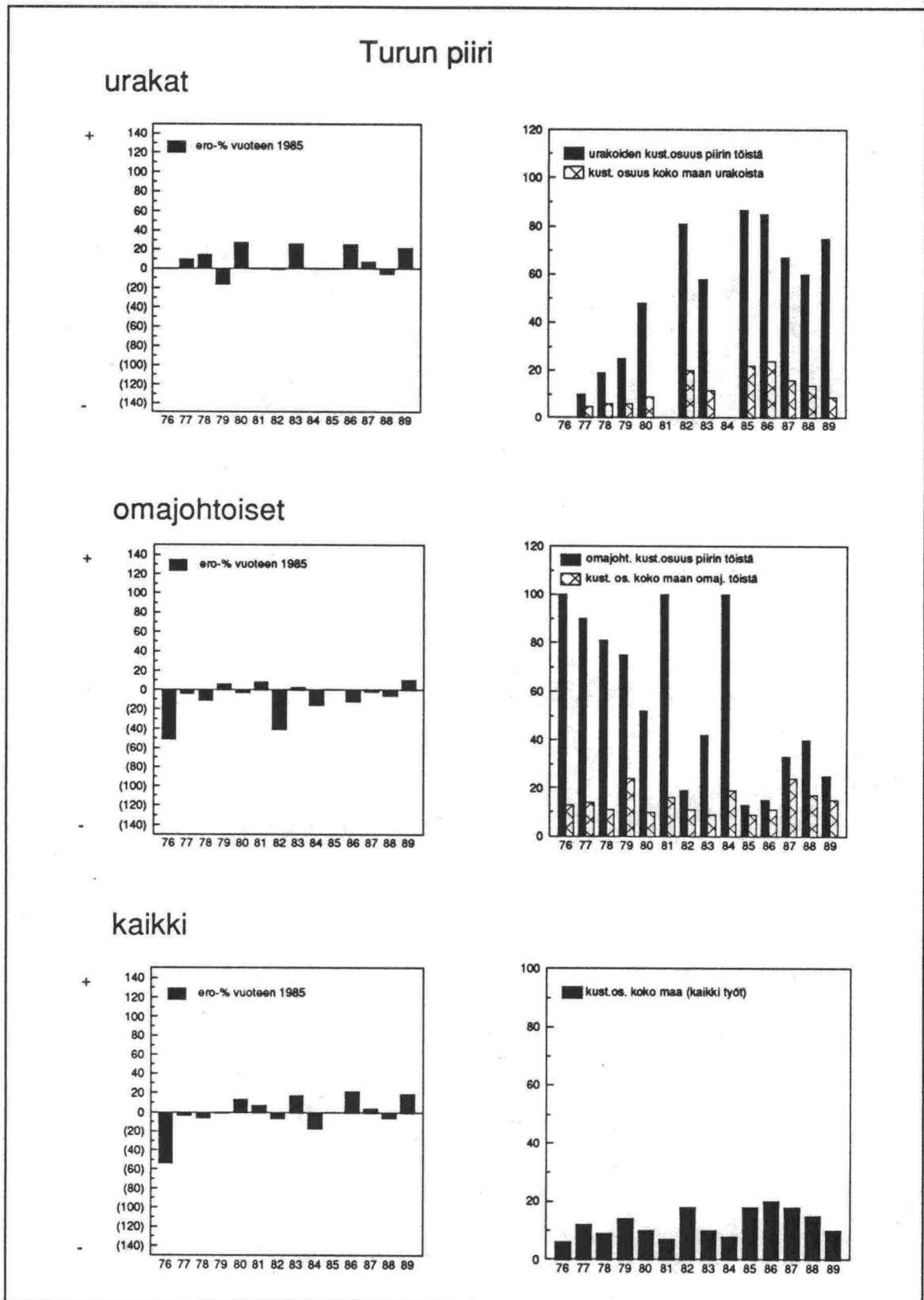


kaikki



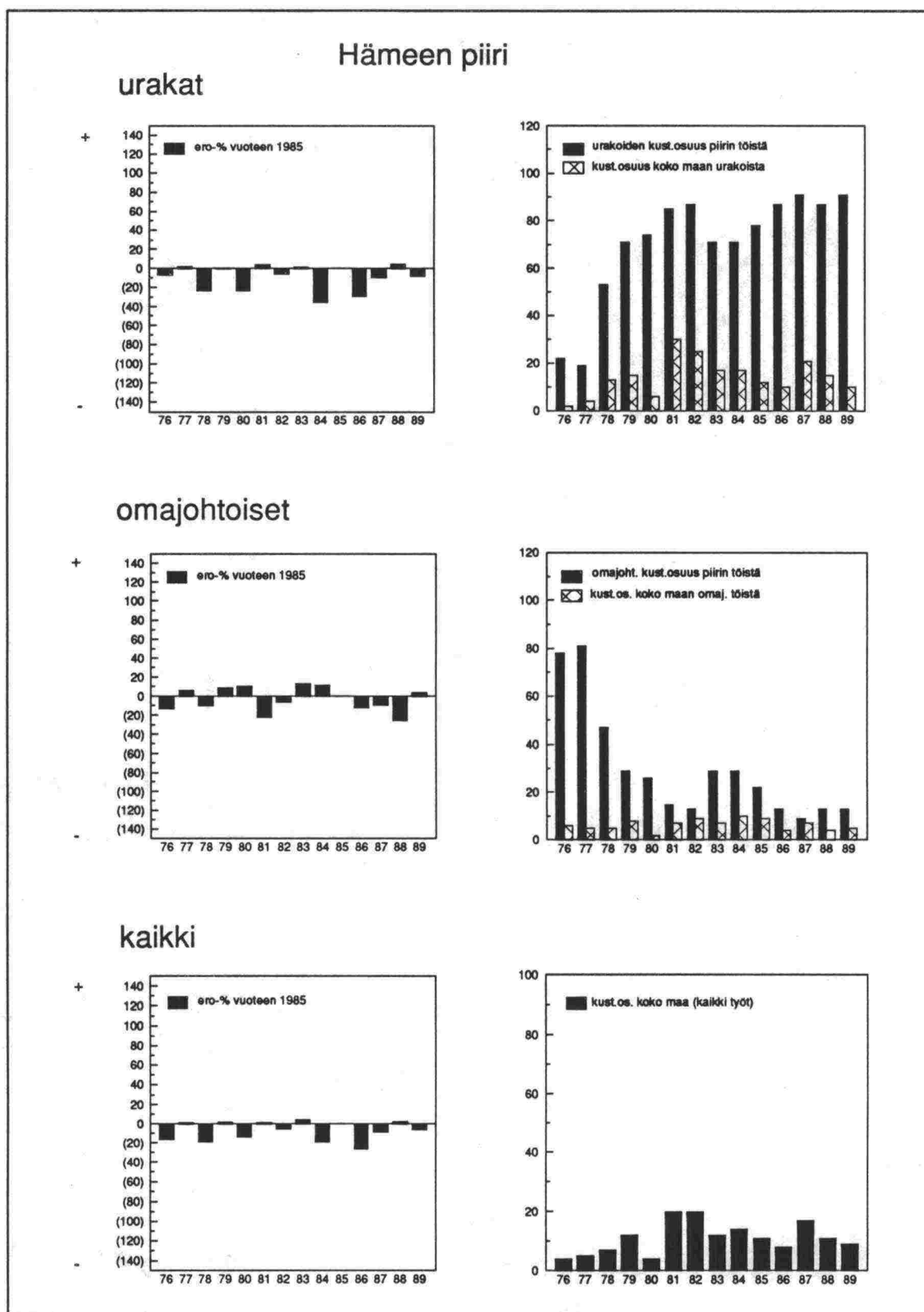
Kuva 4.12

Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Uudenmaan piirissä



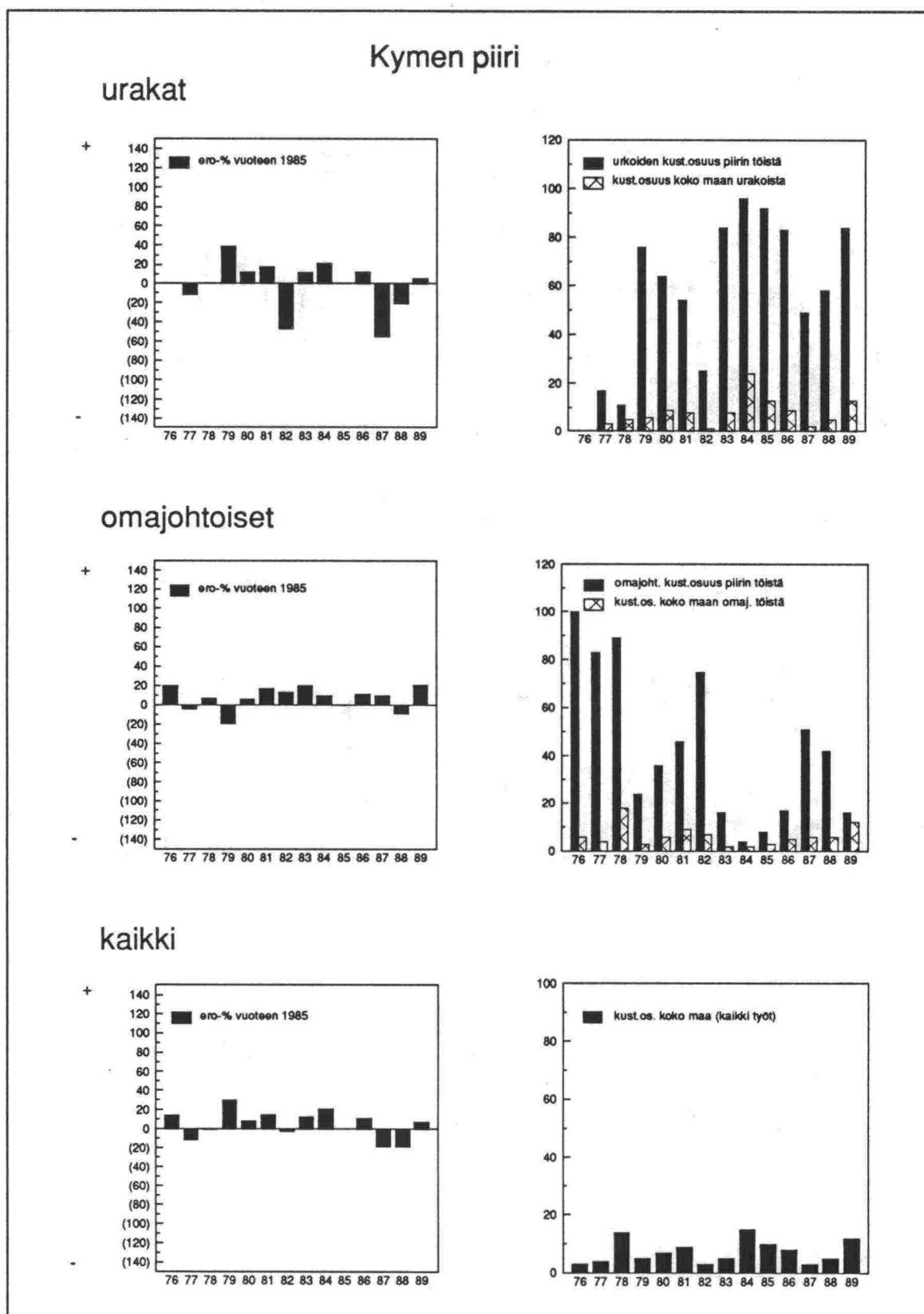
Kuva 4.13

Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Turun piirissä



Kuva 4.14

Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Hämeen piirissä

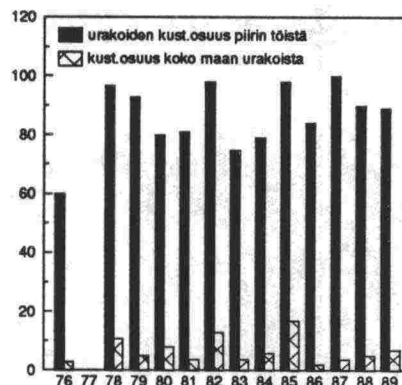
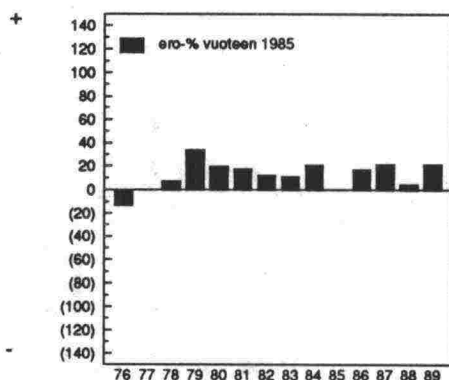


Kuva 4.15

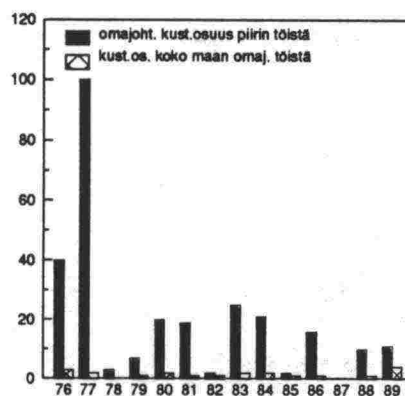
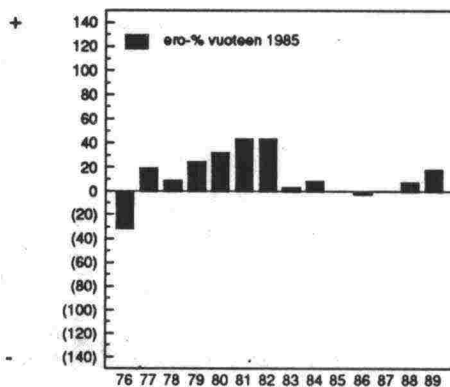
Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Kymen piirissä

Mikkelin piiri

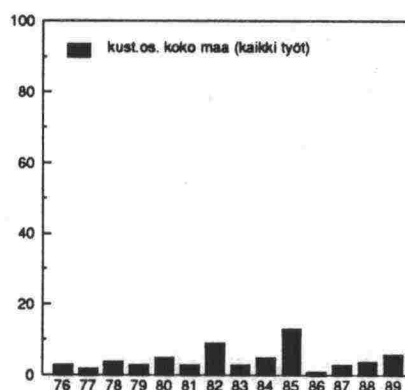
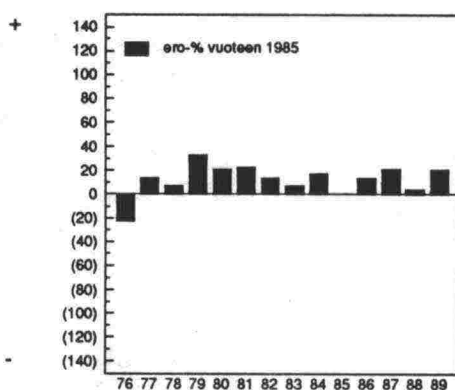
urakat



omajohtoiset



kaikki

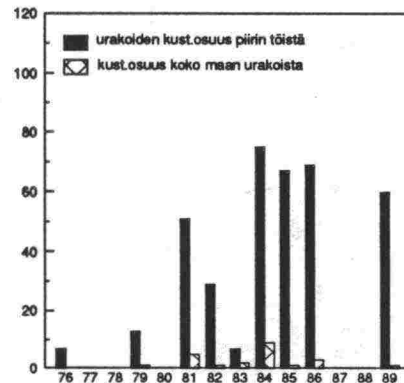
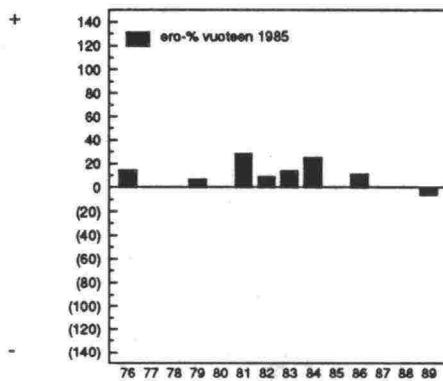


Kuva 4.16

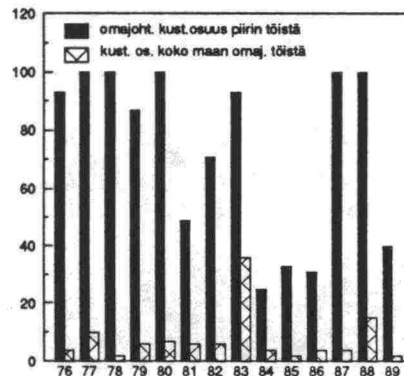
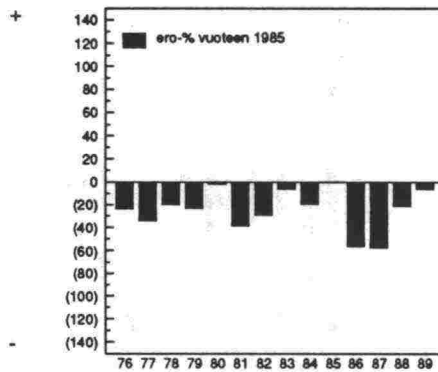
Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Mikkelin piirissä

Pohjois-Karjalan piiri

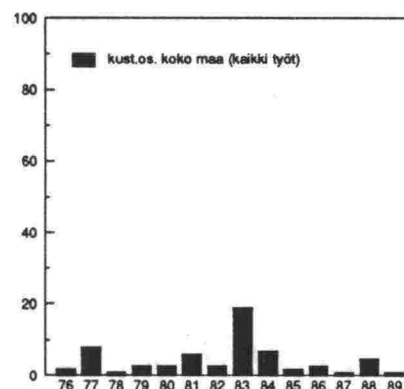
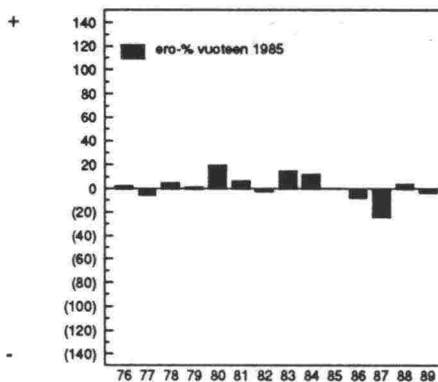
urakat



omajohtoiset



kaikki

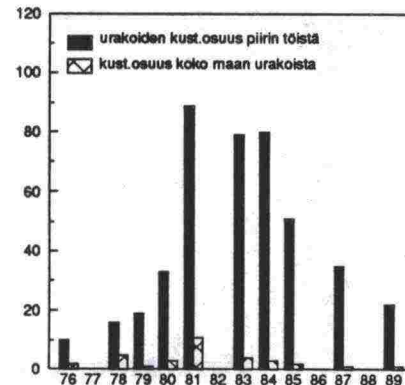
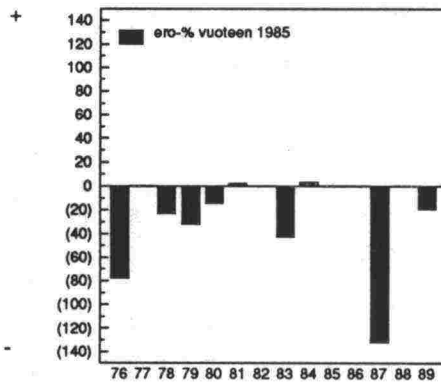


Kuva 4.17

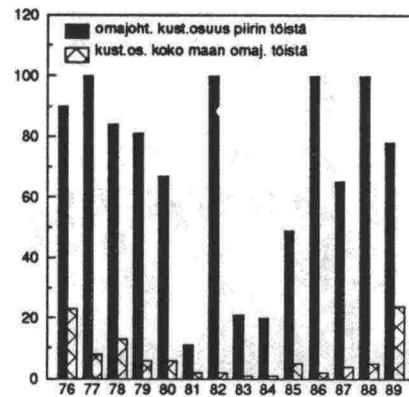
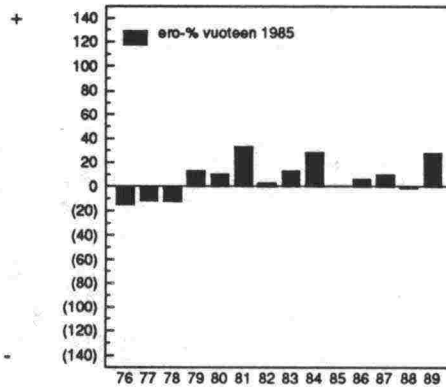
Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Pohjois-Karjalan piirissä

Kuopion piiri

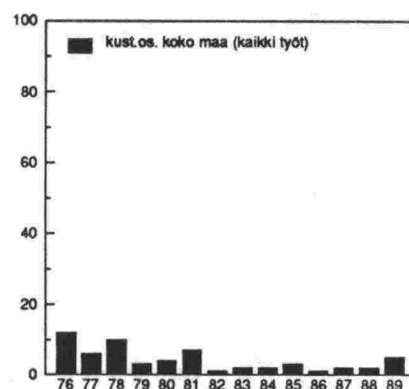
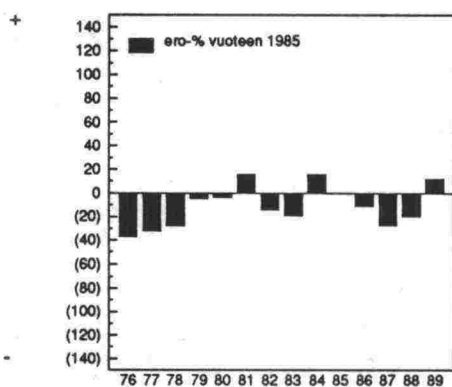
urakat



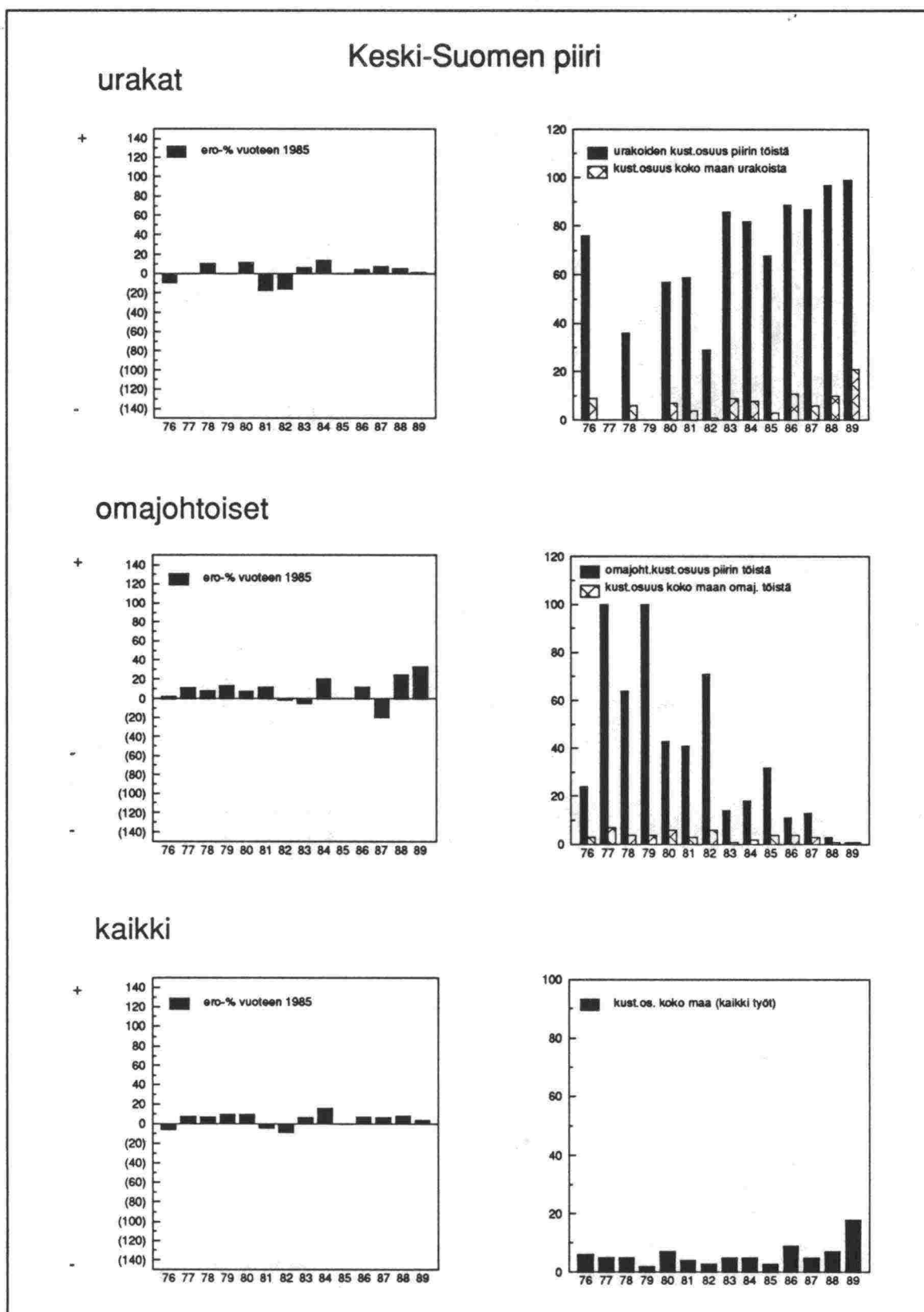
omajohtoiset



kaikki

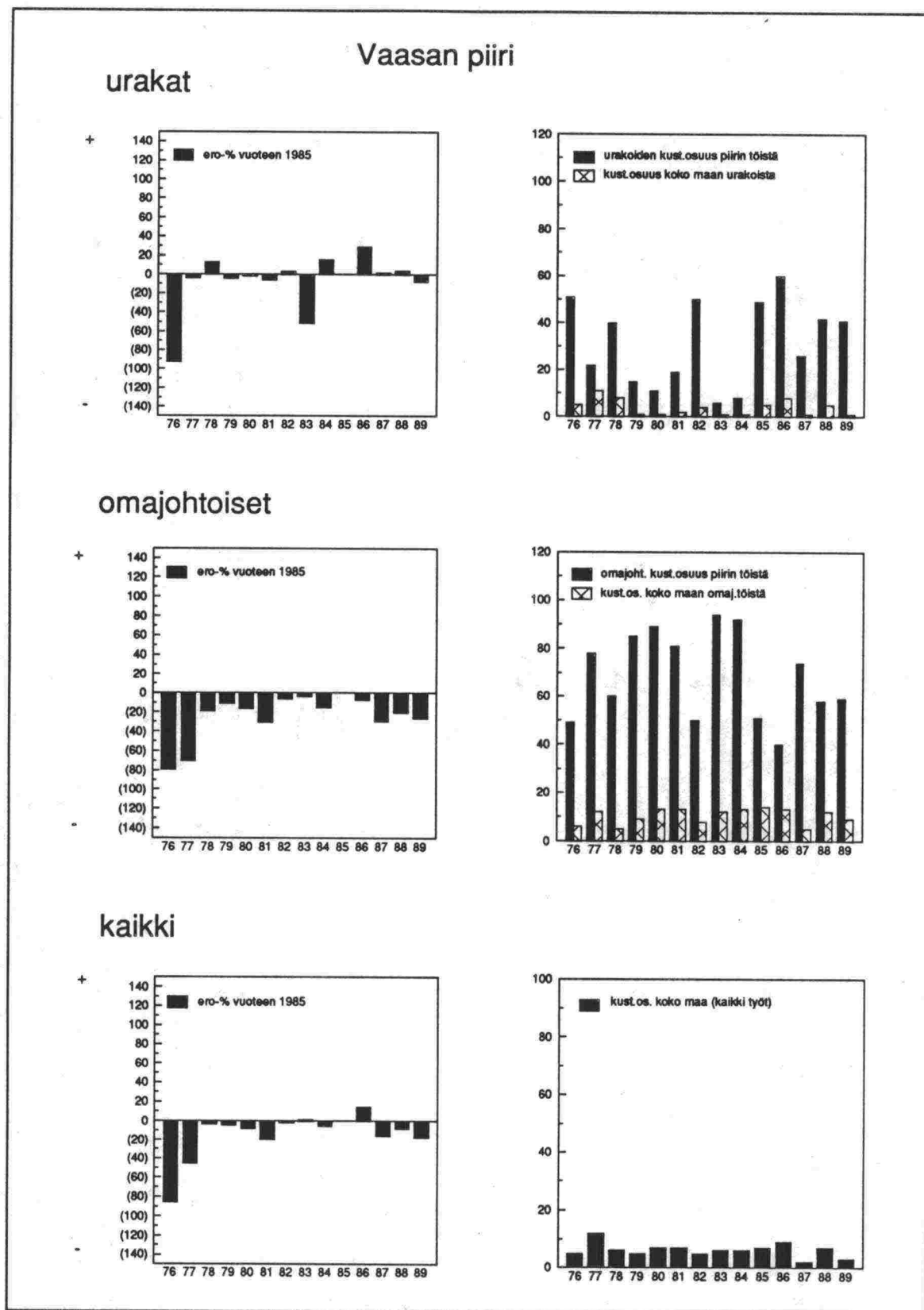


Kuva 4.18 Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Kuopion piirissä



Kuva 4.19

Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Keski-Suomen piirissä

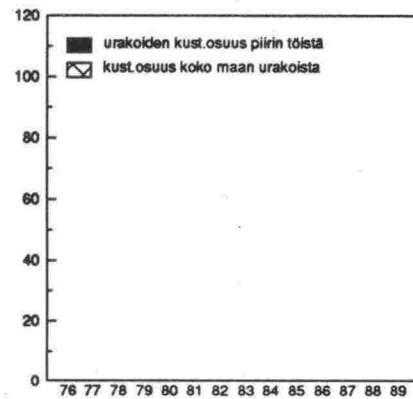
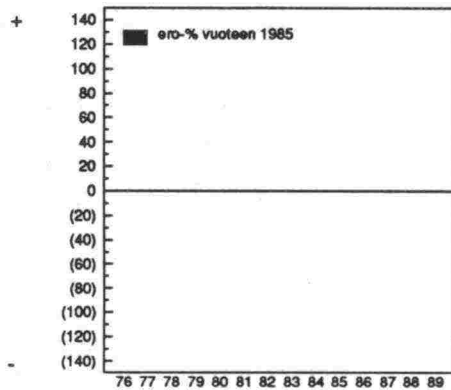


Kuva 4.20

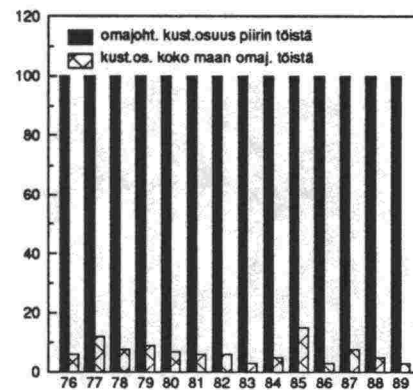
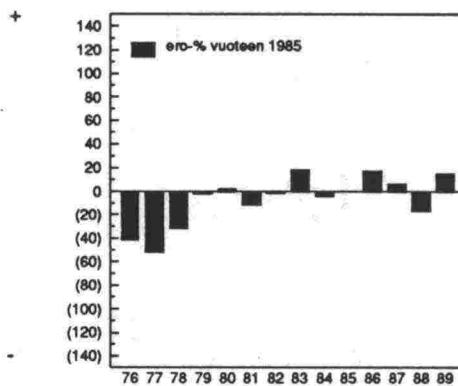
Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Vaasan piirissä

Keski-Pohjanmaan piiri

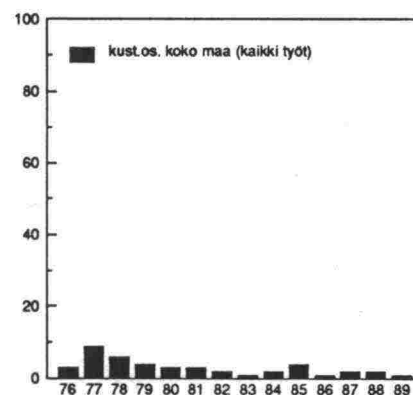
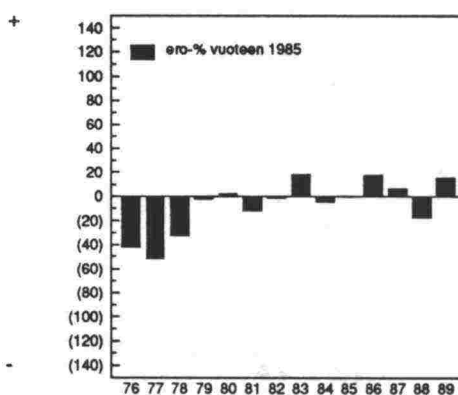
urakat



omajohtoiset

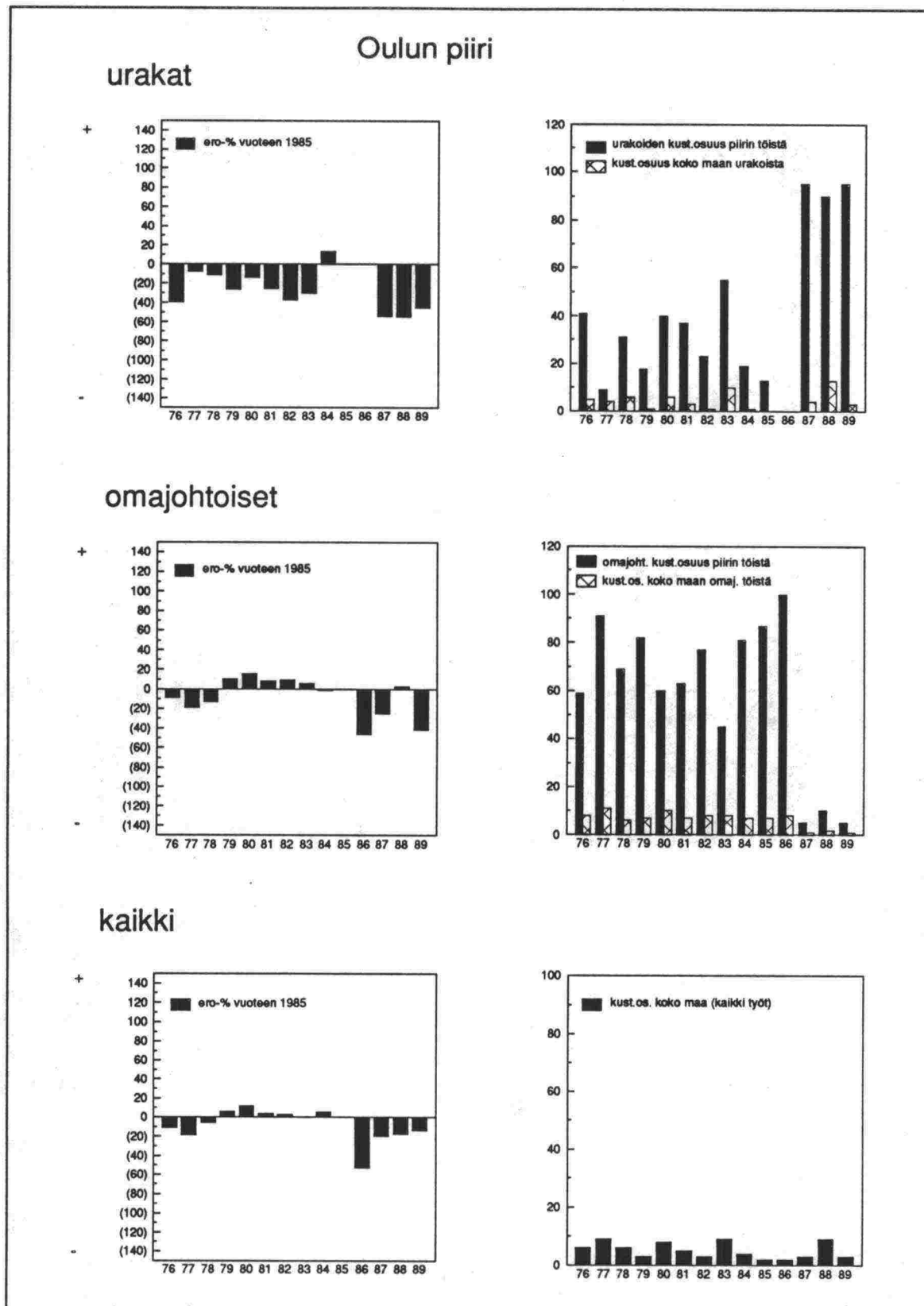


kaikki



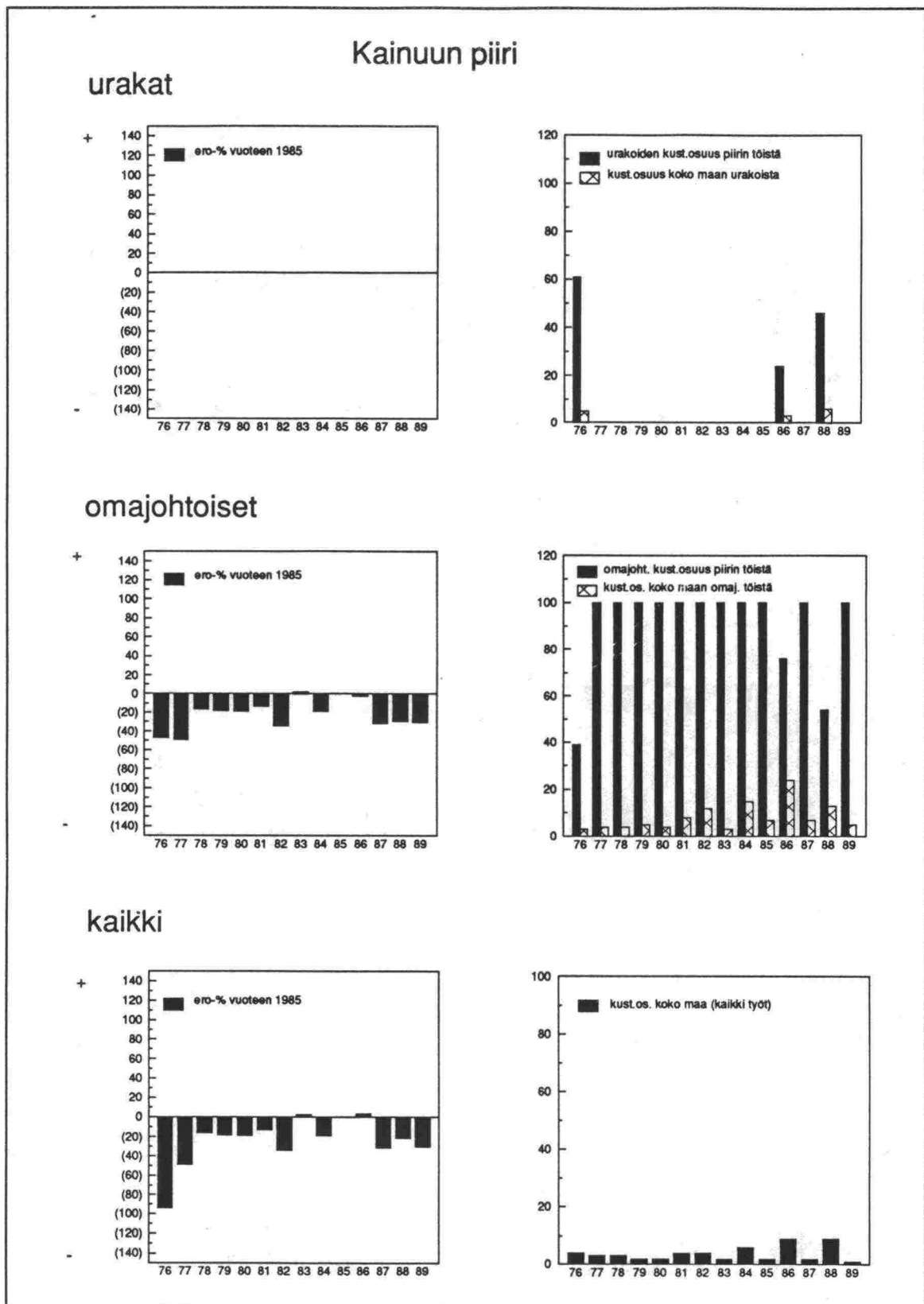
Kuva 4.21

Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Keski-Pohjanmaan piirissä



Kuva 4.22

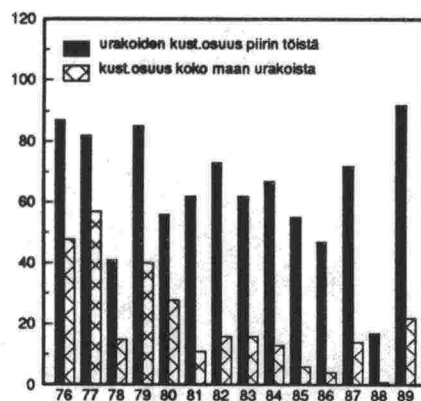
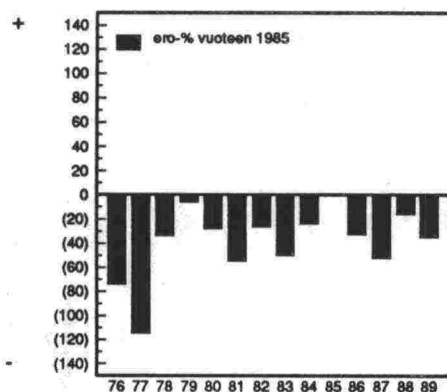
Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Oulun piirissä



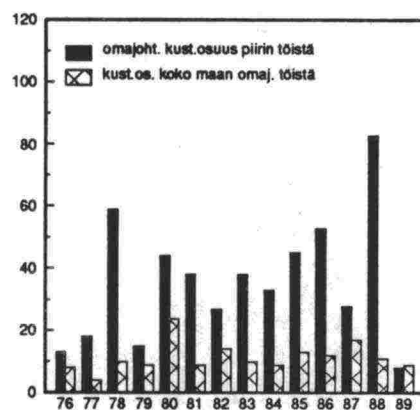
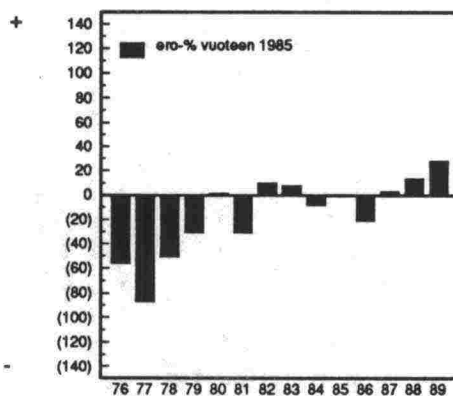
Kuva 4.23

Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Kainuun piirissä

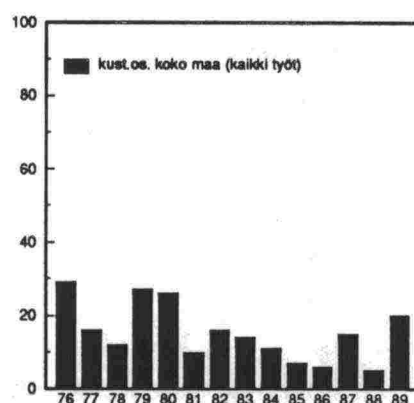
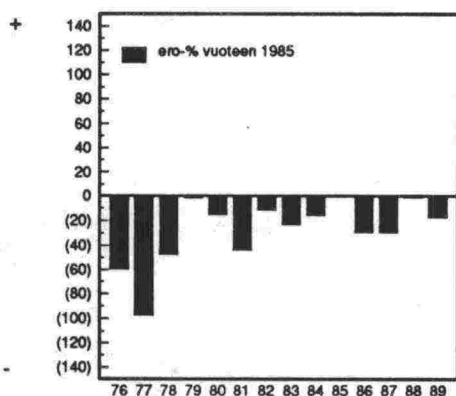
urakat Lapin piiri



omajohtoiset



kaikki



Kuva 4.24 Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Lapin piirissä

4.8 Yhteiskustannukset piireittäin, kaikki työt v.1982-89

Lähde

Piirien ja koko maan toteutumaraaportit

Tiedon sisältö

Yhteiskustannuslitteroiden (9200) kustannukset v. 1985-89 ja kustannusten osuus piirien rakennustoimialojen hankekustannuksista v. 1982-89.

Käyttötarkoitus

Yhteiskustannusten osuuden ja määrän seuranta.

Päätelmät

Yhteiskustannus-% pysyi koko maassa lähes koko 80-luvun n. 16 %:n tasolla. Vuonna 1989 osuus pieneni 14.8 %:iin. Vuodesta 1988 on kymmenen piiriä kyennyt pienentämään yhteiskustannusten osuuttaan. Vaihtelut eri piirien välillä ovat edelleen suuret: 9.2 % (U) \Rightarrow 24.0 % (L). Suurin osa piireistä on myös markkamääräisesti kyennyt pienentämään yhteiskustannusten määrää.

Taulukko 4.4 Yhteiskustannukset piireittäin, kaikki työt v.1982-89

PIIRI	YHTEISKUSTANNUS %								MMK				
	-82	-83	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-85	-86	-87	-88	-89
U	11.9	13.8	13.1	12.7	10.8	11.6	11.6	9.2	27.9	30.9	34.6	38.2	35.5
T	12.2	12.4	11.6	11.6	11.0	11.8	12.2	11.5	17.8	22.8	24.9	24.3	24.5
H	14.5	14.5	14.4	14.0	13.4	12.1	12.9	12.4	24.1	25.3	28.2	27.7	26.9
KY	18.9	18.2	18.0	17.0	15.8	15.3	16.3	15.4	12.7	15.1	15.9	17.2	16.3
M	17.4	17.3	17.9	18.0	20.1	19.9	16.2	16.5	12.8	15.8	15.6	15.9	16.1
PK	15.3	16.4	18.3	20.1	20.3	20.7	23.9	22.6	11.5	13.3	13.7	14.3	11.1
KU	17.9	18.6	17.3	19.0	16.8	16.4	18.6	15.8	15.6	16.7	16.7	16.6	21.1
KS	19.0	17.5	17.6	17.5	14.8	13.5	13.4	14.9	16.1	18.9	19.4	18.1	22.3
V	16.4	16.7	17.8	18.0	18.3	17.0	18.0	17.0	22.7	24.3	27.4	25.8	25.7
KP	19.7	17.8	18.1	20.1	20.1	19.2	19.6	19.5	9.4	10.7	10.9	10.0	9.0
O	14.2	13.4	16.2	18.1	16.7	15.1	16.3	15.6	12.9	13.7	16.4	17.2	17.2
KN	15.7	17.0	17.0	16.6	15.4	16.5	17.7	21.3	12.3	12.1	12.0	12.0	11.3
L	20.2	20.9	23.1	24.8	22.6	22.9	24.7	24.0	39.7	45.0	47.7	43.1	41.5
Koko maa	15.9	16.3	16.6	16.8	15.6	15.4	15.9	14.8	235.8	264.8	283.5	280.9	278.5
Kustannukset v.1989 th-indeksin tasossa 1390													

5 Henkilöstö

5.1 Yhteenveto

Rakennustoimialan henkilöstön määrä on v. 1989 koko maassa pienentynyt 4 prosenttia edelliseen vuoteen verrattuna. Suurin vähennys on tapahtunut määräraikaisten työntekijöiden lukumäärissä.

Rakennusmestarien lukumäärissä on tapahtunut vähenemistä kaikissa piireissä.

5.2 Rakentamisen henkilöstö

Lähde

TVL:n henkilöstö 1988, 1989

Sisältö

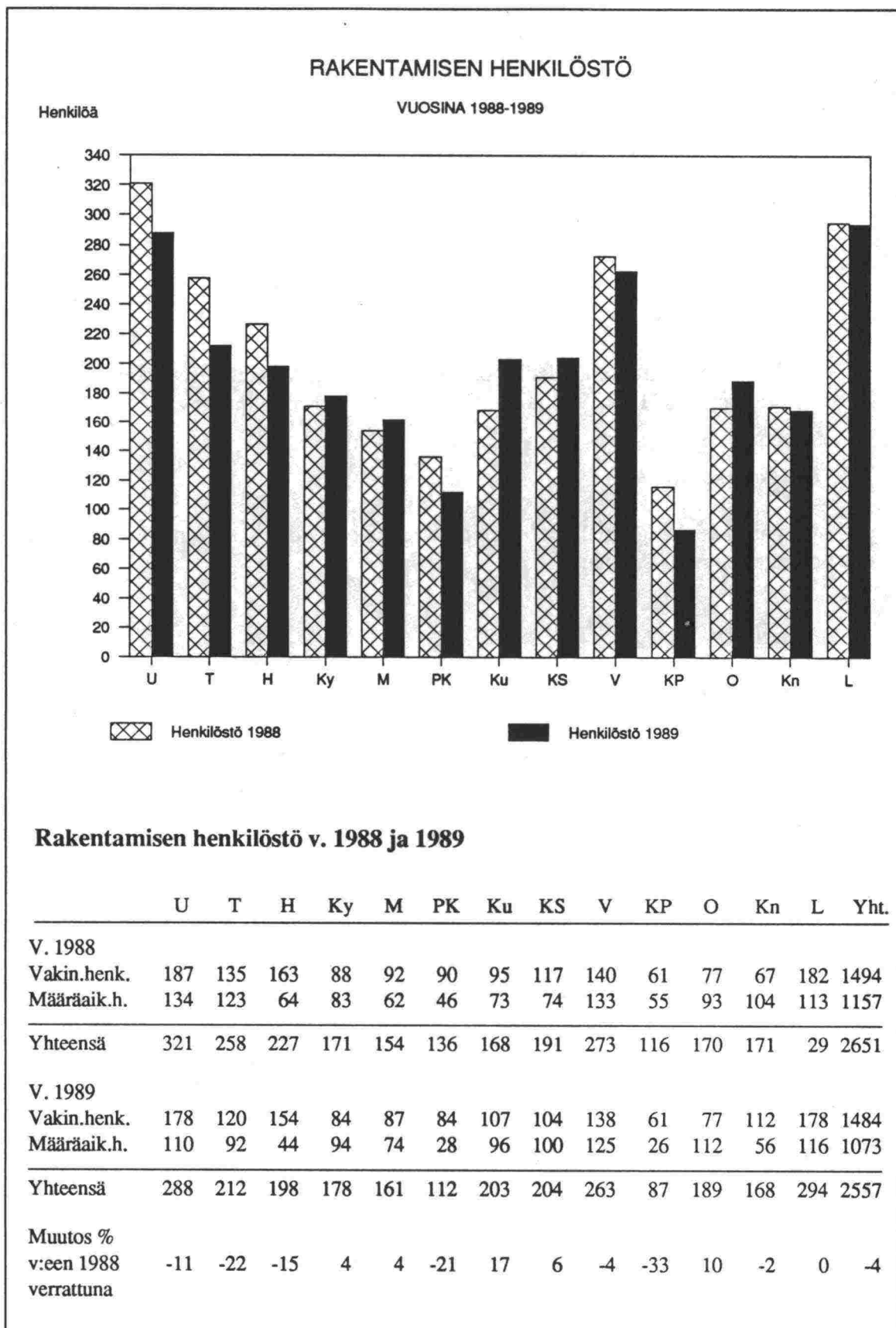
Rakennustoimialan vakinainen ja määräaikainen henkilöstö vuosien 1988 ja 1989 lopussa piireittäin.

Käyttötarkoitus

Rakennustoimialan henkilöstömäärien seuranta.

Päätelmät

Rakennustoimialan henkilöstön määrä v. 1989 lopussa oli n. 2560 henkilöä, josta vakinaisia oli n. 1480. Henkilöstön määrä on koko maassa pienentynyt 4 prosenttia vuoteen 1988 verrattuna. Vakinaisen henkilöstön määrä on pysynyt ennallaan, joten vähenemistä on tapahtunut määräaikaisten työntekijöiden lukumäärissä.



Kuva 5.1

Rakentamisen henkilöstö v. 1988 ja 1989

5.3 Piirien rakennusmestarit

Lähde

Palkkatilastot

Sisältö

Piirien ja keskushallinnon kaikkien virka- ja työsopimussuhteiset rakennusmestarien lukumäärä 31.12.1988 ja 31.12.1989 ja lukumäärän muutos ko. aikana.

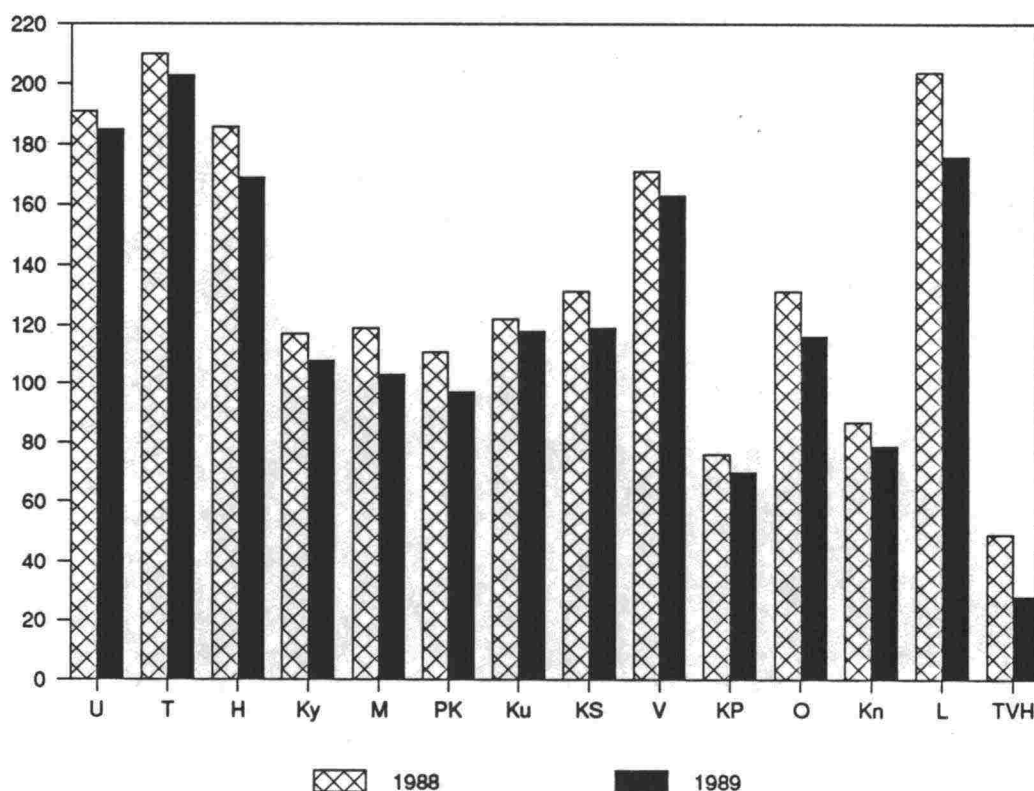
Käyttötarkoitus

"Organisaatio-ongelmaisten" piirien vaikeuksien syiden selvittäminen sekä arviot ongelmien ratkaisunopeudeksi.

Päätelmät

Rakennusmestarien lukumäärissä on tapahtunut vähenemistä kaikissa piireissä.

RAKENNUSMESTARIT 31.12.88 JA 31.12.89



Muutos v. 1988-1989

	U	T	H	Ky	M	PK	Ku	KS	V	KP	O	Kn	L	TVH
1988	191	210	186	117	119	111	122	131	171	76	131	87	204	49
1989	185	203	169	108	103	97	118	119	163	70	116	79	176	28
MUUTOS	-6	-7	-17	-9	-16	-14	-4	-12	-8	-6	-15	-8	-28	-21

Kuva 5.2

Virka- ja työsopimussuhteiset rakennusmestarit 31.12.1989

6 Koneet ja konetyö

6.1 Yhteenveto

Vuokrataso

Pääkoneryhmien (KKT, KUP, KKH(t), PT, KKH(p) ja TH) yleisimpien konekokojen vuokrat ovat nousseet vuodesta 1987 2-9 %. Eniten ovat nousseet TH (9 %) ja vähiten KUP (2 %). Tuntivuokria maksettiin v. 1989 4 % enemmän kuin v. 1988. Kallein hintataso on ollut v. 1988 Lapin ja Uudenmaan piireissä ja halvin Keski-Pohjanmaan ja Vaasan piireissä.

Vuokraustapa

Aikataksa on yleisimmin käytetty taksalaji. Yksikköhintataksaa käytetään lähinnä kaivu- ja kuormauskoneiden maksuperusteena. Vuokratuista pyöräkuormaajista työskenteli yksikköhintataksalla vuonna 1989 maksetuista käyttötunneista laskettuna 24 % ja hydraulisista kaivukoneista 14 %. Piirikohtaiset erot ovat edelleen suuret.

Omien koneiden käyttö

Tiehöylien käyttötunneista yli kolmannes (37 %) tapahtuu omilla (konepankin) tiehöylillä. Suurin käyttöosuus (yli 60 %) on Hämeen ja Pohjois-Karjalan piireissä. Pienin osuus (alle 20 %) on Keski-Pohjanmaan ja Lapin piireissä. Muita omia koneita (KUP, KKT, TR) käytetään varsin vähän. Omien koneiden käyttöä rakennustoimialalla rajoittavat mm. kuljettajien työaikakysymykset, käytettävissä olevat resurssit, samanaikainen käyttötarve eri vuoden aikoina, vuosilomat yms.

Päätelmät

Koneiden hintakilpailutilanne on säilynyt hyvänä. Koneita on ollut saatavissa riittävästi kaikkiin koneryhmiin. Vähäistä tarjonnan puutetta on ollut eräissä piireissä päällystyskauden alkaessa tiehöylistä ja tiivistyskalustosta. Samoin koneiden kuljettajista on ollut jonkin verran työvoimapulaa. Koneiden keski-ikä on noin kuusi vuotta. Poikkeuksen tekevät puskutraktorit ja tiehöylät, joiden keski-ikä on yli 10 vuotta.

Omassa johdossa tehtävien töiden osuuden edelleen hieman pienentyessä on puhtaita konetöitä sisällytetty urakoihin entistä enemmän, joten perinteinen konevuokraus toiminta on jonkin verran vähentynyt. Yksikköhintataksan käyttö on pysynyt samana kuin v. 1988.

6.2 Aikataksalla maksetut yleisimpien koneiden tuntivuokrat v.1989

Lähde

Piirin konetaksaraportin yhteenveto v. 1989.

Tiedon sisältö

Lähteenä mainittu raportti saavutti lopullisen muotonsa v. 1982, jonka pohjalta vertailu on tehty.

Käyttötarkoitus

Antaa mahdollisuuden absoluuttisten lukujen vertailuun piirien kesken.

Päätelmät

Taulukosta todetaan, että kalleimmat tuntivuokrat ovat olleet koneittain seuraavissa piireissä (KKH 21t) Uudenmaan ja Lapin piirissä, (KKH 16p) Lapin piirissä, (KKT 04) Kainuun piirissä, (KUP 13) Turun piirissä, (PT 08) Uudenmaan piirissä ja (TH 16) Lapin piirissä. Vastaavasti halvimmat vuokrat löytyvät (KKH 21t) Keski-Pohjanmaan, (KKH 16p) Keski-Pohjanmaan, (KKT 04) Keski-Pohjanmaan, (KUP 13) Pohjois-Karjalan, (PT 08) Kymen ja (TH 16) Hämeen piireissä.

Taulukko 6.1 Aikataksalla maksetut yleisimpien koneiden tuntivuokrat v. 1989

Rakentaminen	KKH 21t	KKH 16p	KKT 04	KUP 13	PT 08	TH 16
Piiri	mk/h	mk/h	mk/h	mk/h	mk/h	mk/h
Uusimaa	204	197	133	151	161	239
Turku	184	160	112	170	139	150
Häme	192	166	134	147	136	130
Kymi	172	163	116	163	114	198
Mikkeli	177	174	125	154	116	206
Pohjois-Karjala	178	155	134	125	147	227
Kuopio	182	166	135	133	149	196
Keski-Suomi	197	166	135	147	156	-
Vaasa	164	169	114	126	116	209
Keski-Pohjanmaa	163	150	100	135	126	201
Oulu	179	174	140	150	144	219
Kainuu	195	179	158	160	145	211
Lappi	204	219	147	162	155	284
TIEL	183	171	128	145	140	228

Lähde: Piirin konetaksaraportin yhteenveto

6.3 Yksikköhintataksan käyttö (KKH, KUP)

Lähde

Piirin konetaksaraportin yhteenveto vv. 1987-1989.

Tiedon sisältö

Lähteessä mainittu raportti saavutti lopullisen muotonsa v. 1982, jonka pohjalta selvitys on tehty.

Käyttötarkoitus

Antaa keskimääräisen kuvan piirin toteuttamasta koneiden vuokraustavoista.

Päätelmät

Yksikköhintataksan käytön osuus on pysynyt samana edelliseen vuoteen verrattuna. Piirikohtaiset vaihtelut ovat vielä kuitenkin ko. taksan käytössä suuria. Eniten osuutta ovat lisänneet Uudenmaan ja Keski-Pohjanmaan piirit edelliseen vuoteen verrattuna. Vastaavasti eniten osuutta ovat pienentäneet Keski-Suomen ja Kainuun piirit.

Taulukko 6.2 Vuokrattujen kuormaavien koneiden (KKH, KUP) yksikköhintataksojen osuus (%) kaikille taksalajeille maksetuista käyttötunneista vv. 1987 - 1989

Piiri	KKH			KUP		
	1987	1988	1989	1987	1988	1989
Uusimaa	17	16	28	47	20	43
Turku	19	25	32	42	67	71
Häme	13	11	8	31	15	21
Kymi	3	1	3	13	12	13
Mikkeli	16	9	6	22	30	31
Pohjois-Karjala	2	0	0	30	19	33
Kuopio	8	6	0	10	16	15
Keski-Suomi	9	7	4	27	45	20
Vaasa	7	2	4	47	64	50
Keski-Pohjanmaa	0	0	0	0	0	22
Oulu	0	1	3	25	9	1
Kainuu	22	20	12	72	80	71
Lappi	5	7	18	16	24	24
TIEL	11	13	14	24	25	24

Lähde: Piirin konetaksaraportin yhteenveto

6.4 Omien koneiden käytön osuus rakennustoimialalla vv. 1987-89 (TH, KUP, KKT, TR)

Lähde

Konekustannuslaskenta (LKK/301) konepankin kaluston käyttö suoriteryhmittäin (vv. 1987-89).

Tiedon sisältö

$$\frac{\text{omat koneet (rakentaminen)}}{\text{vieraat koneet (rakentaminen) + omat koneet (rakentaminen)}} \times 100\%$$

Käyttötarkoitus

Lukujen avulla voidaan tarkastella omien koneiden käytön muutosta rakennustoimialalla.

Päätelmät

Omia tiehöyliä käytetään kaikissa piireissä. Tosin vaihtelut piireittäin ovat suuret. Pyöräkuormaajien ja pyörätraktoreiden käyttö on vähäistä. Omia traktorikaivureita on käytössä enää vain Oulun ja Lapin piireissä.

Taulukko 6.3 Koneiden käytön omavaraisuusaste (%) rakennustoimialalla vv. 1987-1989

Piiri	TH			KUP			KKT			TR		
	87	88	89	87	88	89	87	88	89	87	88	89
U	42	37	37	9	4	12	0	0	0	1	1	3
T	40	41	53	23	24	31	0	1	0	3	2	2
H	80	100	83	3	3	5	0	0	0	24	29	34
Ky	24	35	20	3	5	3	0	0	0	66	47	42
M	67	25	51	7	2	15	1	0	0	20	7	12
PK	80	82	94	0	3	4	3	3	0	5	6	4
Ku	61	71	49	3	0	3	0	1	0	0	0	1
KS	58	85	50	1	3	2	0	0	0	1	4	4
V	12	19	20	1	10	9	0	0	0	1	0	0
KP	37	22	16	8	17	9	8	0	0	1	0	4
O	23	21	34	4	5	1	0	3	1	2	2	3
Kn	71	65	49	0	2	0	0	0	0	2	0	0
L	12	8	4	2	1	1	5	0	3	4	6	5
TIEL	39	38	37	4	4	5	0	0	0	4	3	5
Omat + vieraat (1000 h)	90	74	66	83	72	75	91	87	76	93	79	72

7 Kuljetukset

7.1 Yhteenveto

Kuljetusten tuottavuus kuorma-autoilla ajetuissa maa- ja kiviaineskuljetuksissa on viiden viimeisen vuoden aikana parantunut keskimäärin 3.9 %/vuosi, mutta vuonna 1989 parannusta tapahtui jopa 8.0 %. Paras tuottavuuden taso on Lapin, Kainuun, Keski-Suomen ja Uudenmaan piireissä ja eniten parantumista vuonna 1989 tapahtui Keski-Suomen, Turun, Uudenmaan ja Keski-Pohjanmaan piireissä; yli 11 %.

Yksi syy kuljetusten tuottavuuden paranemiseen on suurempien ja tehokkaampien kuljetusvälineiden käyttö onnistuneen työnjärjestelyn lisäksi. Kolmeakselinen kuorma-auto on kuitenkin edelleen eniten käytetty kuljetusväline kaikissa piireissä, mutta esim. Lapin piirissä käytetään 4-akselisia kuorma-autoja huomattavasti enemmän kuin missään muussa piirissä. Kuljetusmuotona toimitusurakat kattaa koko maassa viidenneksen massojen siirroista. Turun, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan piireissä se on jopa eniten käytetty kuljetusmuoto.

Kuljetusmatkojen pituudella on merkittävä vaikutus monien töiden taloudellisuuteen, yksikköhintoihin. Koko maan keskimääräinen ajomatka on vuonna 1989 kasvanut 100 m ollen nyt 3.69 km. Vain kolme piiriä (U, H, O) on kyennyt lyhentämään sitä. Kokonaisuudessaan kaikkien massansiirtojen todellinen ajomatka on huomattavasti suurempi, koska suuri osa ajoista tapahtuu toimitusurakoin ja näissä matkat ovat huomattavasti pitempiä, keskimäärin 11.48 km. Koska toimitusurakoiden keskimääräinen ajomatka on on hiukan lyhentynyt, niin kokonaisajomatka on pysynyt lähes ennallaan.

Kaikista ajoista 2/3 on maa- ja kiviaineskuljetuksia ja näistä puolet on ajettu taksikirjan mukaisilla yksikköhintataksilla. Erikoisyksikköhintataksan käyttö on lisääntynyt vuodesta 1988 2 %-yksikköä ollen nyt 36 %. Osassa piireistä erikoistaksalla ajetaan jo yli puolet maa- ja kiviaineskuljetuksista. Lapin piiri on ainoa piiri, joka enää käyttää suuremmassa määrin tuotantopalkkiotaksaa. On muistettava, että tämän tarkastelun ulkopuolelle jäävät kaikki urakoihin sisältyvät kuljetukset ja toimitusurakat.

Koko maassa ovat 3-akselisten kuorma-autoajojen toteutuneet kuljetuskapasiteettiarvot ylittäneet tavoitteen 3 %. Kainuun piirin kapasiteetit ovat keskimäärin 12 % paremmat kuin koko maan ja Vaasan piirin 13 % huonommat. Turun piirissä ovat kuljetuskapasiteettiarvot v. 1988 verrattuna parantuneet eniten ja Vaasan piirissä vastaavasti huonontuneet eniten.

Konepankin kuorma-autoja on käytetty kaikissa piireissä, mutta käyttö on edelleenkin hyvin vähäistä ollen keskimäärin alle 10 %. Omia kevyitä kuorma-autoja käytetään suhteessa enemmän (9.5 %) kuin raskaita (6.6 %). Kymen ja Kainuun piireissä näiden tarpeesta on tyydytty yli puolet konepankin kalustolla. Suurin omavaraisuusaste raskaiden osalta on Mikkelin piirissä (20 %).

7.2 Kuorma-autokuljetusten tuottavuus tienrakennustöiden maa- ja kiviainesajoissa, omat työt v. 1984-89

Lähde

Toimialan litterakohtainen kuljetusraportti, litteran 1000 YO tiedot KA-riviltä.

Tiedon sisältö

Tiedot koskevat maa- ja kiviainesten kuorma-autokuljetuksia irtokuutiomitoin (yksikkähinta- ja tuotantopalkkiotaksat, myös erikoistaksat) tielitteroilla. Tunnusluvussa redusoitu kuljetussuorite ($m^3 \cdot itd \cdot km \cdot r / ah$) on poistettu kapasiteetin suuruuteen vaikuttava kuljetusmatkan vaikutus keskimääräisiin toteutumiin perustuvien mallikäyrien avulla. Näin ollen nämä luvut ovat keskenään vertailukelpoisia erilaisista kuljetustäisyyksistä huolimatta. Koska tässä on esitetty kaikkia kuorma-autoja koskeva tulos, vaikuttaa autojen kokojakauma ja sen muutos tulokseen.

Käyttötarkoitus

Kuljetussuorituksen "sisäisen" tuottavuuden tarkastelu kokonaisuutena, esim. työnjärjestelyjen onnistuminen.

Päätelmät

Kuljetusten tuottavuus kuorma-autoilla ajetuissa maa- ja kiviaineskuljetuksissa on parantunut huomattavat 8.0 %. Parantumista on tapahtunut kaikissa piirissä yhtä (H) lukuunottamatta. Tulokseen vaikuttaa omien töiden vähentyminen, koska suuri osa kuljetuksista sisältyy eri tyyppisiin urakoihin ja jäävät näin ollen tarkastelun ulkopuolelle. Eniten kuljetukset ovat tehostuneet KS (28.4%), T (13.6%), U (11.3%) ja KP (11.1%) piireissä. Paras taso on L, Kn, KS ja U piireissä ja heikoin Ku:ssa.

Taulukko 7.1 Kuorma-autokuljetusten tuottavuus tienrakennustöiden maa- ja kiviainesajoissa, omat työt v. 1984-89

	m3itd * km-r / ah					
PIIRI	-84	-85	-86	-87	-88	-89
U	94.94	101.71	113.83	111.50	109.20	121.58
T	96.38	98.55	110.51	94.54	96.87	110.01
H	100.49	111.25	109.05	105.34	111.41	108.28
Ky	93.14	95.93	114.84	106.66	106.21	110.15
M	91.17	97.20	112.05	104.46	107.41	116.68
PK	93.16	100.36	102.71	108.95	107.75	112.14
Ku	90.90	99.44	92.58	101.04	93.45	101.03
KS	96.52	104.75	100.32	103.12	97.93	125.77
V	96.97	105.36	111.89	107.39	103.54	112.80
KP	96.09	98.75	101.30	97.47	96.78	107.50
O	93.28	101.92	103.79	111.03	116.83	116.87
Kn	109.57	114.20	111.56	118.24	122.19	129.24
L	108.34	112.57	116.50	115.96	122.57	130.83
TIEL	98.19	104.83	109.12	108.15	108.76	117.41

7.3 Kuljetetut maa- ja kiviainesmäärät kuljetustavoittain v. 1986-89

Lähde

Piirien ja koko maan kuljetusten taulukoiva raportti omista töistä; toimitusurakat omilta ja urakka työkohteilta.

Tiedon sisältö

Tiedot koskevat maa- ja kiviainemassojen m3:itd-kuljetuksia (yks.hinta, tuot.palkkio, erik.taksat) kuorma-autoilla eriteltynä 2-, 3- ja 4-akselisiin sekä perävaunullisiin, dumppereilla (TRD), muilla kuljetusvälineillä (MUUT), esim. maansiirtoautot, toimitusurakalla (TOIM) sekä kantamalla (KUP). Tiedot sisältävät summattuna kaikkien litteroiden omien työkohteiden työmäärät sekä lisäksi toimitusurakoiden määrät urakatyökohteilta.

Käyttötarkoitus

Eri kuljetusmuotojen käytön seuranta piireittäin sekä niiden vaikutuksen seuranta tarkasteltaessa muita kuljetusten tunnuslukuja.

Päätelmät

Kuljetetut massamäärät ovat koko maan tasolla koko tarkastelujaksolla hiukan vähentyneet. Piirikohtaisia isojaakin heilahteluja saattaa esiintyä johtuen urakoihin sisältyvistä massa-ajoista, jotka jäävät tilaston ulkopuolelle. Toimitusurakoiden osuuden raju lasku muutamissa piireissä ihmetyttää. Onko ilmoituskäytännössä tapahtunut muutoksia?

Kolmeakselinen kuorma-auto on edelleenkin eniten käytetty kuljetusväline kaikissa piireissä. Kuljetusmuotona toimitusurakat kattavat koko maassa viidenneksen massojen siirroista. Turun, Vaasan ja Keski-Pohjanmaan piireissä toimitusurakat on eniten käytetty kuljetusmuoto. Dumppereiden ja 4-akselisten kuorma-autojen käyttö on lisääntynyt ja 3-akselisten vastaavasti vähentynyt. 4-akselisia kuorma-autoja on ollut eniten käytössä Lapin piirissä ja dumppereita Uudenmaan piirissä.

Taulukko 7.2 Kuljetetut maa- ja kiviainesmäärät kuljetustavoittain v. 1986-89

PIIRI	v.	m3itd yht.	ERI KULJETUSVÄLINEIDEN KÄYTTÖ (%)							Toim
			2-aks	3-aks	4-aks	Peräv.	TRD	KUP	Muut	
U	-86	4279416	1	57	2	0	28		2	10
	-87	4035129	2	69	1	0	15			13
	-88	4306071	1	60	1	1	24		0	13
	-89	5221209	0	51	2	2	41			4
T	-86	1054583	2	69	0	0	6		3	20
	-87	1488155	0	53	0	0				47
	-88	1076641	3	50	0	1	1		11	34
	-89	1480770	3	37		1	4		3	52
H	-86	1401824	3	49	7	1	10	1		29
	-87	1270010	1	66	9	2	5	0		17
	-88	621071	4	59	4	1	3			30
	-89	476168	5	60	1	0	24			10
Ky	-86	948241	2	70	4	6		2		16
	-87	1076874	1	75	10	1	1			12
	-88	747779	0	75	9	1				15
	-89	931072	1	83	6	1	5			4
M	-86	633864	4	72	4	3				17
	-87	397859	4	80	4	5				7
	-88	468900	4	64	1	3	8			20
	-89	486516	4	58	6	4				28
P-K	-86	603801	10	66	11	0		1		12
	-87	844720	4	81	11	3				1
	-88	802469	4	81	11	3				2
	-89	695806	1	84	9	0				6
Ku	-86	1221410	3	77	7	2		2		9
	-87	870097	5	64	7	3	3	10	3	5
	-88	1057041	2	66	6	0	4	9		2
	-89	851473	0	62	6	2				30
K-S	-86	976806	5	67	1	3	1	0		23
	-87	735269	6	65	2	3	3			21
	-88	304814	7	62	1	5				25
	-89	325003	3	71	8	7				11
V	-86	1926176	1	35	0	5	6		5	48
	-87	1942478	1	34	2	1	10		1	51
	-88	1445239	1	42	1	1	9		0	46
	-89	1240718	1	29	3	4	13		1	49
K-P	-86	862755	4	22	0	0				74
	-87	902043	2	29	0	0				69
	-88	767597	1	30	2	0				67
	-89	494164	4	40	4	0				52
O	-86	710395	2	40	4	2				52
	-87	751481	0	50	4	0				46
	-88	993161	0	51	5	0		0		44
	-89	695594	1	77	12	2				8
Kn	-86	1182249	1	45	3	2				49
	-87	1084784	0	67	8	3				22
	-88	1333318	0	55	7	4				34
	-89	1054666	0	56	11	3				30
L	-86	3021480	1	73	16	1		3		6
	-87	1690397	1	63	17	2		2		15
	-88	2210490	0	43	22	0		3		32
	-89	1519901	0	42	38	0		2		18
TIEL	-86	18823000	2	58	5	2	8	1	1	23
	-87	17089296	2	61	5	1	5	1		25
	-88	16041623	1	56	6	1	8	1	1	26
	-89	15473059	1	53	8	2	16	0	0	20

7.4 Keskimääräiset kuljetusetäisyydet kuljetustavoittain v. 1986-89

Lähde

Piirien ja koko maan litterakohtaiset kuljetusraportit (yht. ja toim.) ja taulukoivat raportit (kulj.tav.).

Tiedon sisältö

Tiedot koskevat maa- ja kivimassojen m3:itd-kuljetuksia (yks.hinta, tuot.palkkio, erik.taksat) kuorma-autoilla eriteltynä 2-, 3- ja 4-akselisiin sekä perävaunullisiin, dumppereilla (TRD), kantamalla (KUP), muilla kuljetusvälineillä (MUUT), esim. maansiirtoautot sekä toimitusurakalla (TOIM). Tiedot on saatu omien töiden kaikkien litteroiden työmäärillä painotettuna keskiarvona. Toimitusurakoiden tiedot ovat sekä omilta että urakkatyökohteilta.

Käyttötarkoitus

Kuljetusmatkojen seuranta ja vertailu eri kuljetusmuotojen välillä.

Päätelmät

Koko maan keskimääräinen ajomatka on vuonna 1989 hiukan kasvanut (100m). Vain kolme piiriä (U,H,O) ovat kyenneet lyhentämään sitä. Uudenmaan ja Hämeen piirien hyvään tulokseen on johtanut dumppereiden runsas käyttö lyhyillä matkoilla. Toimitusurakoiden, joiden osuus on 20 % kaikista kuljetuksista, keskimääräinen ajomatka on hiukan lyhentynyt. Näin ollen kokonaisajomatka tarkastelluilla kuljetuksilla on pysynyt ennallaan.

Vuonna 1989 pisimmät ajomatkat ovat olleet Ku, V, M ja KS piireissä ja lyhin Hämeen piirissä. On muistettava, että tilaston ulkopuolelle jäävät kaikki urakoihin sisältyneet kuljetukset.

Taulukko 7.3 Keskimääräinen kuljetusmatka kuljetustavoittain v. 1986-89

Piiri		Yhteensä (km)				Kuljetustavoittain v.1989						
		-86	-87	-88	-89	2-aks	3-aks	4-aks	Peräv.	TRD	KUP	Muut
U	yht.	1.86	3.08	3.26	2.64	9.46	3.92	9.01	2.43	0.76		
	toim.	28.24	14.31	39.74	22.94							
T	yht.	5.16	3.54	2.65	2.81	2.15	3.09		3.39	2.11		0.95
	toim.	14.14	11.34	10.52	13.06							
H	yht.	2.33	3.13	4.48	2.04	3.05	2.54	3.09	7.07	0.51		
	toim.	4.77	5.83	8.97	25.34							
Ky	yht.	4.64	4.53	2.56	2.69	5.31	2.67	4.63	1.77	0.88		
	toim.	9.35	7.35	10.41	10.78							
M	yht.	6.73	4.75	5.46	6.19	4.18	6.43	7.08	5.27			
	toim.	12.41	21.51	11.18	9.74							
PK	yht.	4.31	3.69	3.29	4.63	3.43	4.58	4.96	6.39			
	toim.	5.72	7.54	4.62	4.95							
Ku	yht.	5.71	3.98	3.87	6.96	9.48	6.71	6.72	12.43			
	toim.	11.01	11.98	15.67	14.53							
KS	yht.	5.10	5.01	4.57	6.14	2.23	5.44	9.48	11.86			
	toim.	10.60	5.75	4.40	12.56							
V	yht.	5.22	4.55	4.49	6.21	1.17	6.30	7.65	27.60	1.21		1.10
	toim.	11.36	11.43	12.64	11.72							
KP	yht.	3.95	4.22	2.97	5.54	2.20	5.77	7.02	2.88			
	toim.	9.35	8.43	9.99	6.71							
O	yht.	5.13	5.20	4.92	3.76	3.13	3.66	4.66	2.79			
	toim.	6.40	5.38	5.38	2.20							
Kn	yht.	5.26	4.86	3.85	4.63	5.33	4.56	5.51	1.35			
	toim.	9.42	5.45	5.77	7.79							
L	yht.	4.14	3.70	3.42	4.28	3.65	4.57	4.17	14.95		0.16	
	toim.	10.54	13.28	6.23	6.89							
TIEL	yht.	3.90	3.84	3.59	3.69	2.81	4.28	5.31	7.58	0.81	0.16	0.98
	toim.	11.34	12.44	12.7	11.48							

7.5 Eri taksalajien käyttö v. 1989

Lähde

Piirien ja koko maan taksojen käyttöraportti (h) ja taulukoiva raportti (m3itd).

Tiedon sisältö

Taksojen käytön jakauma "yhteensä" on laskettu kaikkien töiden kaikilta litteroilta summatuista tunneista sisältäen tiedot kaikista kuljetusvälineistä yhteensä. Sarakkeen "maa"-tiedot on laskettu yksikköhinta- ja tuotantopalkkiotaksojen maa- ja kiviaineskuljetusten perusteella siten, että ne sisältää tiedot myös menopaluu- ja erikoistaksoista. Sarakkeen "huolto"-tiedot on laskettu tunti- ja yhdistetyn taksan tietojen perusteella sisältäen tiedot myös erikoistunti- ja km-taksoista. Sarake "muut" sisältää tiedot aurauksesta ja kastelusta.

Taksojen käytön jakauma maa- ja kiviaineskuljetuksissa on laskettu omien töiden kaikilta litteroilta summatuista m3itd:sta sisältäen tiedot kaikista kuljetusvälineistä yhteensä.

Käyttötarkoitus

Eri taksojen käytön seuranta.

Päätelmät

Kaikista ajoista 2/3 on maa- ja kiviaineskuljetuksia ja näistä puolet on ajettu taksakirjan mukaisilla yksikköhintataksailla. Erikoisyksikköhintataksan käyttö on lisääntynyt vuodesta 1988 34 % \Rightarrow 36 % ja tuotantopalkkiotaksan käyttö vähentynyt 13 % \Rightarrow 10 %. Tilaston ulkopuolelle jäävät kaikki toimitusurakat sekä urakoihin sisältyvät ajot.

Taulukko 7.4 Eri taksalajien käyttö v. 1989

PIIRI	YHTEENSÄ	YHTEENSÄ [%]			MAA- JA KIVIAINES [%]		
	h	maa	huolto	muut	yks.hinta	erik.taksa	tuot.palk.
U	199815	75	23	2	57	42	1
T	54932	61	36	3	73	27	0
H	25780	67	25	8	70	28	2
Ky	44467	78	18	4	97	2	1
M	28028	66	31	3	96	3	1
PK	30367	91	8	1	79	20	1
Ku	44514	75	21	4	63	36	1
KS	34924	47	49	4	50	50	0
V	78697	43	55	2	30	62	8
KP	16194	88	3	9	17	82	1
O	37812	64	35	1	66	32	2
Kn	37339	77	18	5	3	96	1
L	88820	50	43	7	9	2	89
TIEL	721689	66	31	3	54	36	10

7.6 3-akselisten kuorma-autojen kuljetuskapasiteetit v.1989

Lähde

Raportti yksityisten kuorma-autojen kuljetuskapasiteeteista (PT 922) m3itd-kuljetuksissa omajohtoisissa töissä.

Tiedon sisältö

Tiedot on laskettu 3-akselisten kuorma-autojen yks.hinta- ja tuot.palkkiotaksojen m3itd-ajoista (maaseutu ja normaali kulj.alusta) sekä erikoistaksoista: kuljetuskoodit 601, 603, 605, 715, 725, 735 ja 745. Toteutuneita kapasiteetti-arvoja on verrattu taksalaskennan perusteena oleviin tavoitekapasiteetteihin.

Käyttötarkoitus

Antaa karkean kuvan kuljetusten työnjärjestelyjen tasosta ajomatkoittain ja piireittäin.

Päätelmät

Koko laitoksen osalta toteutuneet kuljetuskapasiteetit ovat ylittäneet tavoitteen 3 %. Uudenmaan piirin hyvät kapasiteetti-arvot (ka 109%) heijastuvat laitoksen arvoihin, koska U-piirissä kuljetetaan lähes 30% koko laitoksessa kuljetetuista massoista.

Taloudellisuus/tuottavuus-ajattelu piireissä on selvästi tuottanut tulosta myös kuljetusten osalla, samoin kilpailun kiristyminen on edistänyt hyvään tulokseen pääsyä. Vuoteen 1988 verrattuna hankerakenne on myös ollut kuljetuksille edullinen, koska on ollut paljon isoja ja massallisia päätieverkkokohteita.

Kainuun piiri on päässyt eniten yli tavoitekapasiteettien (12 % yli keskiarvon) ja Vaasan piirissä on vastaavasti jääty eniten alle tavoitteen (-13 % alle keskiarvon). Turun piirissä ovat kuljetuskapasiteetti-arvot v. 1988 verrattuna parantuneet eniten ja Vaasan piirissä vastaavasti huonontuneet eniten.

**Taulukko 7.5 Kolmiakselisten kuorma-autojen toteutuneet kapasiteetit
ajomatkoittain (koko maa) ja piireittäin v 1987-89**

Etäisyysväli (km)	Määrä (m3itd)	Tunnit (h)	Tavoite (m3itd/h)	Toteutuma		Muutos vuodesta 1988
				(m3itd/h)	% tav:sta	
0 - 0.25	711811	14012	55.76	50.80	91	-1
0.25 - 0.5	726301	16067	45.14	45.20	100	0
0.5 - 1	1167982	28729	38.54	40.66	105	2
1 - 2	1552444	43803	33.20	35.44	107	8
2 - 3	888647	29557	29.04	30.07	104	8
3 - 4	676054	25681	25.88	26.33	102	5
4 - 5	531412	22414	23.35	23.71	102	6
5 - 6	429211	19725	21.30	21.76	102	7
6 - 7	274869	14036	19.57	19.58	100	2
7 - 8	259141	14200	18.10	18.25	101	3
8 - 9	324591	18425	16.85	17.62	105	9
9 - 10	338547	20078	15.76	16.86	107	10
10 - 11	221912	14154	14.79	15.68	106	7
11 - 12	176126	11560	13.94	15.24	109	10
12 - 13	152071	10658	13.19	14.27	108	8
13 - 14	104877	7692	12.51	13.63	109	11
14 - 15	91386	7000	11.89	13.06	110	10
15 - 16	77306	6526	11.34	11.85	104	1
16 - 17	62171	5289	10.83	11.75	109	8
17 - 18	51533	4258	10.37	12.10	117	23
18 - 19	36728	3287	9.95	11.17	112	20
19 - 20	21076	2282	9.56	9.24	97	4
20 - 21	10759	1158	9.19	9.29	101	6
21 - 22	17977	1980	8.86	9.08	102	-1
22 - 23	13990	1594	8.55	8.78	103	-1
23 - 24	14752	1646	8.26	8.96	109	-22
24 - 25	8787	1035	7.98	8.49	106	0
Yhteensä/ka		8942461	346846		103	5

Piiri	Toteutuma % tav:sta	Poikkeama tvl:n keskiarvosta ero-%		
	-89	-87	-88	-89
U	109	6	3	6
T	105	-13	-12	2
H	105	-4	2	2
Ky	99	-1	-3	-4
M	105	-1	2	2
PK	97	0	-3	-6
Ku	92	-1	-4	-11
KS	106	1	-8	3
V	90	1	-2	-13
KP	99	-2	2	-4
O	103	7	4	0
Kn	115	8	9	12
L	108	6	6	5
TIEL	103			

7.7 Konepankin kuorma-autojen käyttö rakennustoimialalla v. 1989

Lähde

Konekustannuslaskenta (LKK/301), konepankin kaluston käyttö suoriteryhmittäin 1989.

Tiedon sisältö

omat autot (rakentaminen)	
<hr/>	
vieraat autot (rak.) + omat autot (rak.)	*100%

Käyttötarkoitus

Omien kuorma-autojen käytön seuranta rakennustoimialalla.

Päätelmät

Omia autoja on käytetty kaikissa piireissä. Käyttö on kuitenkin vähäistä. Kevyiden kuorma-autojen omavaraisuusaste on hieman vähentynyt viime vuodesta. Raskaiden kuorma-autojen omavaraisuusaste on lisääntynyt. Suurinta omien kuorma-autojen käyttö on ollut kevyiden osalta Kymen piirissä ja raskaiden Mikkelin piirissä.

Taulukko 7.6 Omien kuorma-autojen käyttö rakennustoimialalla v. 1989

Piiri	Kevyet kuorma-autot (kok.paino <16 t)			Raskaat kuorma-autot (kok.p. >16 t)		
	Omat (h)	Vieraat (h)	Omavar. %	Omat (h)	Vieraat (h)	Omavar. %
U	65	22410	0.3	2158	134597	1.6
T	236	1884	11.1	4015	48071	7.7
H	326	547	37.3	2354	22395	9.5
Ky	764	395	65.9	5114	39618	11.4
M	3347	5478	37.9	5583	22330	20.0
PK	348	1855	15.8	3027	28508	9.6
Ku	2300	3813	37.6	5513	37735	12.8
KS	211	12594	1.7	927	20013	4.4
V	20	18316	0.1	921	33036	2.7
KP	229	462	33.1	3328	15874	17.3
O	50	2090	2.3	2663	31239	7.9
Kn	1405	1182	54.3	648	36626	1.7
L	212	19221	1.1	1089	60061	1.8
TIEL	9513	90247	9.5	37340	530103	6.6

8 Massatalous

8.1 Yhteenveto

Läjitys-% on koko maan tasolla hieman noussut. "Kielletyn läjityksen" osuus sekä läjityksestä että koko leikkausmassamäärästä on pysynyt ennallaan.

Rakenteen- ja suuntauksenparantamishankkeiden massatalouden kehitys on edelleen ollut myönteistä, samoin kevyen liikenteen väylien ja turvallisuushankkeiden. Eniten on heikentynyt uusien tieyhteysien massatalous. Pengerkuution hinta on noussut lähinnä ulkoa tuotujen kuutioiden kallistumisen ja läjityksen lisääntymisen johdosta.

Kaikkien töiden toteutumasta lasketut massatalouden tunnusluvut ovat parantuneet viimeisten vuosien aikana. Massatilanne (L/P) on viime vuosina noussut yli teoreettisen optimin ja pengeromavaraisuus on kasvanut vaikka läjitys-% onkin hieman noussut. Ilahduttavana asiana voidaan pitää pengerkuution hinnan koko tarkastelujakson ajan jatkunutta hienoista laskua.

Murskeiden hankintamäärät ovat 1980-luvun puolivälin jälkeen pysyneet suunnilleen samalla tasolla. Kalliomurskeiden osuus on koko tarkastelujakson ajan tasaisesti lisääntynyt. Murskeiden siilohinnat ovat edelleen laskeneet.

8.2 Läjitys-% , kaikki työt v. 1984-1989

Lähde

Toteutumaraportti ja taulukoiva kuljetusraportti ("kielletty läjitys").

Tiedon sisältö

Läjitys-% on laskettu kaikkien töiden litterakohtaisten toteutuneiden suoritemäärien perusteella oheisten kaavojen mukaisesti.

"Kielletty läjitys" (= kelpaavien maa- ja kalliomassojen osuus läjitetyistä massoista) on laskettu omien töiden litterakohtaisten kuljetuslajeittain eriteltyjen toteutuneiden työmäärien (m³itd) perusteella oheisten kaavojen mukaisesti.

Läjitysprosentissa ei ole mukana pehmeän perusmaan poistoa. Se on katsottu pohjanvahvistustoimenpiteeksi eikä näin ollen massatalouteen kuuluvaksi.

Käyttötarkoitus

Läjitys-% kuvaa karkeasti massojen käyttöä siltä osin, kuin tielinjan leikkausmassoja ei voida hyödyntää tienrakennustarkoituksiin. Läjitysprosentin alentaminen ei ole itsetarkoitus, mutta luvun pienenevää suuntaa voidaan pitää kasvavaa parempana. Kielletyn läjityksen määrä sen sijaan pitäisi pystyä massatalouden suunnittelulla minimoimaan.

Päätelmät

Koko maan tasolla on läjitys-% noussut 30:een. Pienentymistä on tapahtunut eniten Kymen ja Kainuun piireissä. Kymmenen prosenttia tai vähemmän läjitettiin v. 1989 Ky, M, Ku, Kn ja L piireissä. U, KS ja V piireissä läjitysprosentti sen sijaan on noussut jo selvästi yli 50:n.

"Kielletyn läjityksen" osuus on valtakunnallisesti edelleen 14 % ja se on 4 % koko massamäärästä. Eniten "kiellettyä läjitystään" ovat vähentäneet M, PK ja KP piirit. Suurin merkitys kielletyllä läjityksellä on Hämeen ja Vaasan piireissä (11 ja 14 % piirien koko massamäärästä).

Taulukko 8.1 Läjitys-%, kaikki työt v. 1984-89

Piiri	Läjitys-%						"kielletty" läjitys-%					
	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-84	-85	-86	-87	-88	-89
U	29	30	39	47	46	61	13	13	8	8	11	14
T	25	27	34	49	28	15	20	17	33	12	45	47
H	21	25	13	14	20	29	23	35	21	3	16	39
KY	19	19	22	58	47	9	39	12	7	7	8	11
M	14	6	2	1	0	9	50	12	66	88	87	1
PK	27	24	10	19	13	37	15	21	19	18	44	6
KU	18	16	15	12	5	1	3	15	16	52	18	20
KS	16	18	20	34	42	63	14	38	18	46	20	31
V	43	40	50	45	38	59	15	13	26	34	19	24
KP	39	49	43	29	21	23	17	47	10	33	55	13
O	24	40	49	28	14	27	7	35	6	20	15	3
KN	31	59	69	78	46	5	50	9	10	2	6	7
L	13	17	13	23	23	10	44	39	19	11	5	12
KOKO MAA	24	26	26	31	26	30	22	22	15	12	14	14

Läjitys-% :	$\frac{(1520 - 1522)}{1510 + (1520-1522)} \cdot 100 \%$
"Kielletty" läjitys (%) :	$\frac{1430 + (1520-1522) \text{ (kulj.lajit 01-05)}}{1430 + (1520-1522) \text{ (kaikki kulj.lajit)}} \cdot 100 \%$

Kuljetuslajit:	Litterat:
01 luonnonmateriaali	1430 Kallion leikkaus, massat läjitykseen
02 louhos ja kivet	1510 Maan leikkaus, massat tielinjalle
03 murskattu materiaali	1520 Maan leikkaus, massat läjitykseen
04 päällyste	1522 Pehmeän perusmaan poisto
05 muu kelpaava	

8.3 Vuoden 1989 aikana valmistuneiden hankkeiden massatalous, kaikki työt

Lähde

Hankkeen keston toteutumaraportin tietojen perusteella mikrolla ajettu "Massatalouden tunnusluvut"-raportti.

Tiedon sisältö

Luvut on laskettu litterakohtaisten kaikkien töiden toteutuneiden suoritemäärien ja kustannusten perusteella oheisten kaavojen mukaan. Massatilanne ja pengeromavaraisuus on laskettu ns. yksinkertaistetuilla kaavoilla, jotka eivät ota huomioon ojamassojen hyväksikäyttöä eikä raivausjätteiden hautausmenetelmää. Tiedot ovat hankkeiden koko kestoilta. Lisätietoja tunnusluvuista löytyy julkaisusta "Massatalouden tunnusluvut", muistio 31.1.84.

Käyttötarkoitus

Tunnuslukuja voidaan käyttää massojen käytön kokonaisvaltaiseen tarkasteluun keskimääräisten lukujen valossa. Pääosa massatalouden tarkastelusta tulee tehdä piirissä hankekohtaisesti. Koska hankkeen massatalous ja muut suunnittelutekijät ovat toisiinsa sidoksissa, ei yhden tekijän pohjalta voida tehdä syvällisiä päätelmiä.

- ☐ Massatilanne kuvaa leikattujen (sis. läjitysmassat) ja penkereissä tarvittujen massojen suhdetta.
- ☐ Läjitys-% kuvaa läjitettyjen materiaalien (maa- ja kalliomassat) osuutta penkereestä leikattujen massojen määrästä.
- ☐ Pengeromavaraisuus kuvaa sitä, kuinka suuri osa hankkeiden tarvitsemista pengermaista on saatu tielinjan leikkauksista.
- ☐ Pengerkuution hinta kuvaa sitä, millä hinnalla penger on vallitsevassa massatilanteessa saatu rakennettua. Kokonaishinnassa on mukana myös läjityksen aiheuttama lisäkustannus.

Päätelmät

Massatalous on kaikkien 1989 valmistuneiden hankkeiden osalta säilynyt koko maassa suunnilleen ennallaan. Massatilanne on vähän parantunut ja läjitysprosentti hieman noussut vuodesta 1988. Eniten on heikentynyt uusien tieyhteyksien tilanne; massatalous on vuodesta 1988 selvästi huonontunut ja pengerkuution hinta noussut. Positiivisinta kehitys on ollut rakenteen- ja suuntauksenparantamishankkeiden sekä kevyen liikenteen väylien ja turvallisuushankkeiden kohdalla. Rakenteen- ja suuntauksenparantamishankkeiden tunnusluvut ovat selvästi parhaat. Kevyen liikenteen väylien ja turvallisuushankkeiden ja taajamahankkeiden pengerkuutiokustannukset ovat edelleen korkeimmat ja massatalouden optimoinnissa on eniten ongelmia. Tästä kertovat suuret läjitysprosentit ja pienet pengeromavaraisuuden arvot. Piirikohtainen vaihtelu kaikissa hanketyypeissä on suurta.

Vaikka hankkeelta tuotujen pengerkuutioiden hinta on koko maan tasolla laskenut, on kaikkien kuutioiden hinta silti noussut viime vuodesta. Tämä johtuu läjityksen lisääntymisen lisäksi siitä, että ulkoa tuodut kuutiot ovat reaalisesti kallistuneet peräti 17 %.

Taulukko 8.2 Vuoden 1989 aikana valmistuneiden hankkeiden massatalous, kaikki työt

Rak.- ja suun. parantamishankkeet						
Piiri	Massa-tilanne	Läjitys	Penger-omav.	Pengerkuution hinta mk/m ³		
	L/P	%	%	Koko	Ulkoa	Hanke
U	1,37	52	66	41,69	30,19	26,29
T	1,19	20	95	32,55	39,95	26,58
H	0,82	10	74	19,58	20,10	17,73
Ky	0,96	27	65	19,55	18,40	15,58
M	0,94	0	94	14,06	17,43	13,84
PK	0,94	7	88	21,85	21,80	20,55
Ku	1,07	4	96	18,11	24,46	17,19
KS	0,98	8	91	23,84	18,59	22,81
V	1,12	24	86	18,95	29,48	10,15
KP	0,97	13	82	16,13	12,75	14,55
O	0,69	46	37	21,45	19,41	11,27
Kn	1,13	31	78	13,69	23,68	6,02
L	0,95	20	76	19,93	21,37	16,40
TIEL	0,98	13	84	19,34	20,53	16,59

Uudet tieyhteydet						
Piiri	Massa-tilanne	Läjitys	Penger-omav.	Pengerkuution hinta mk/m ³		
	L/P	%	%	Koko	Ulkoa	Hanke
U	0,79	38	49	31,14	31,72	19,42
T	1,04	21	48	26,73	22,45	24,06
H						
Ky						
M	0,03	0	3	16,75	16,81	15,00
PK						
Ku						
KS						
V						
KP	1,75	4	47	11,61	4,76	16,54
O	0,88	24	67	21,88	22,17	14,65
Kn						
L	12,89	92	100	119,83		10,50
TIEL	0,87	25	45	25,89	23,49	20,24

Kev.liik.väylät ja turvall.hankkeet						
Piiri	Massa-tilanne	Läjitys	Penger-omav.	Pengerkuution hinta mk/m ³		
	L/P	%	%	Koko	Ulkoa	Hanke
U						
T						
H	0,97	11	87	28,96	22,43	27,27
Ky	0,96	72	27	32,02	26,18	7,85
M						
PK	0,39	10	35	19,73	21,54	12,50
Ku						
KS						
V	1,36	29	97	16,87	39,52	8,55
KP						
O	2,09	82	38	44,13	20,02	13,59
Kn						
L	1,17	57	51	35,15	24,70	18,57
TIEL	1,06	36	67	28,52	24,06	19,96

Taajamahankkeet						
Piiri	Massa-tilanne	Läjitys	Penger-omav.	Pengerkuution hinta mk/m ³		
	L/P	%	%	Koko	Ulkoa	Hanke
U	1,03	22	80	28,70	34,44	20,53
T	1,30	23	100	31,21		25,21
H						
Ky	11,88	90	71	86,20	37,27	34,14
M						
PK						
Ku						
KS						
V	1,96	55	89	39,92	18,00	19,56
KP						
O	7,27	86	100	123,65		13,86
Kn	3,08	100	68	71,53		11,75
L	1,89	84	31	62,47	34,39	17,95
TIEL	1,95	59	77	37,16	34,49	21,25

Yhteensä						
Piiri	Massa-tilanne	Läjitys	Penger-omav.	Pengerkuution hinta mk/m ³		
	L/P	%	%	Koko	Ulkoa	Hanke
U	0,96	29	68	30,33	32,60	20,56
T	1,09	21	62	28,24	22,95	25,05
H	0,83	10	75	20,32	20,20	18,60
Ky	2,62	71	65	30,04	21,25	18,57
M	0,82	0	82	14,41	17,00	13,85
PK	0,91	7	84	21,72	21,74	20,36
Ku	1,07	4	96	18,11	24,46	17,19
KS	0,98	8	91	23,84	18,59	22,81
V	1,16	26	86	19,66	29,21	10,45
KP	1,08	11	77	15,46	10,05	14,73
O	1,24	57	54	28,87	20,20	23,68
Kn	1,18	33	79	15,15	23,68	6,21
L	1,04	31	71	24,05	24,23	16,50
TIEL	1,08	25	77	22,56	23,33	17,50

MASSATILANNE :	$\frac{L}{P} = \frac{2 \cdot (1410+1420+1430) + 1510+1520+1522}{2 \cdot (1410+1440) + 1510+1530}$
LÄJITYS-% :	$\frac{L_f}{L} = 100\% = \frac{2 \cdot 1430+1520+1522}{2 \cdot (1410+1420+1430) + 1510+1520+1522} \cdot 100\%$
PENGER-OMAVAR. :	$\frac{L_p}{P} = 100\% = \frac{2 \cdot 1410+1510}{2 \cdot (1410+1440) + 1510+1530} \cdot 100\%$
PENGERSUUTUHINTA :	
- KOKO :	$\frac{MK}{P} = \frac{1410+1430+1440+1510+1520+1522+1530}{2 \cdot (1410+1440) + 1510+1530}$
- ULKOA TUOTU :	$\frac{MK_u}{P_u} = \frac{1440+1530}{2 \cdot 1440+1530}$
- HANKKEILTA :	$\frac{MK_h}{P_h} = \frac{1410+1510}{2 \cdot 1410+1510}$
1410 Kallion leikkaus, maasat tieinjalle	
1420 Kallion leikkaus, maasat murakaukseen	
1430 Kallion leikkaus, maasat läjitykseen	
1440 Kallion leikkaus tieinjan ulkopuolella, maasat tieinjalle	
1510 Maan leikkaus, maasat tieinjalle	
1520 Maan leikkaus, maasat läjitykseen	
1522 Pehmein perustaan poltto, maasat läjitykseen	
1530 Pengermaasojen hankinta alusrakenteeseen	

8.4 Massatalouden tunnusluvut v. 1981-1989 koko maa, kaikki työt

Lähde

Koko maan kaikkien töiden toteutumaraportin tietojen perusteella mikrolla ajettu "Massatalouden tunnusluvut"-raportti.

Tiedon sisältö

Luvut on laskettu litterakohtaisten kaikkien töiden toteutuneiden suoritemäärien ja kustannusten perusteella oheisten kaavojen mukaan. Massatilanne ja pengeromavaraisuus on laskettu ns. yksinkertaistetuilla kaavoilla, jotka eivät ota huomioon ojamassojen hyväksikäyttöä eikä raivausjätteiden hautausta. Erona kohdan 10.3 lukuihin on, että tiedot ovat koko maan vuoden 1989 toteutumatieta - eivät viime vuonna valmistuneiden hankkeiden. Lisätietoja tunnusluvuista löytyy julkaisusta "Massatalouden tunnusluvut", muistio 31.1.84.

Käyttötarkoitus

Massatalouden tunnuslukuja voidaan käyttää massojen käytön kokonaisvaltaiseen tarkasteluun keskimääräisten lukujen valossa. Pääosa massatalouden analysoinnista tulee tehdä piirissä hankekohtaisesti. Koska hankkeen massatalous ja muut suunnittelutekijät ovat toisiinsa sidoksissa, ei yhden tekijän pohjalta voida tehdä syvällisiä päätelmiä.

- ☐ Massatilanne kuvaa leikattujen (sis. läjitysmassat) ja penkereissä tarvittujen massojen suhdetta.
- ☐ Läjitys-% kuvaa läjitettyjen materiaalien (maa- ja kalliomassat) osuutta penkereestä leikattujen massojen määrästä.
- ☐ Pengeromavaraisuus kuvaa sitä, kuinka suuri osa hankkeiden tarvitsemista pengermaista on saatu tielinjan leikkauksista.
- ☐ Pengerkuution hinta kuvaa sitä, millä hinnalla penger on vallitsevassa massatilanteessa saatu rakennettua. Kokonaishinnassa on mukana myös läjityksen aiheuttama lisäkustannus.

Päätelmät

Massatalous on kokonaisuutena koko maassa parantunut vuoteen 1988 verrattuna huolimatta läjitysprosentin pienestä kasvusta.

Massatilanne (L/P) on parantunut koko tarkastelujakson ajan ja on viime vuosien aikana kohonnut hieman teoreettisen optimin yläpuolelle. Pengeromavaraisuus on hiukan kasvanut. Pengerkuution hinta on vuoden 1989 aikana edelleen kaikilta osiltaan reaalisesti halventunut.

Taulukko 8.3 Massatalouden tunnusluvut v. 1981-1989 koko maa, kaikki työt

	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	-88	-89
Massatilanne (L/P)	0,88	0,90	0,87	0,87	0,95	1,01	1,02	1,04	1,16
Läjitys-%	20	19	18	18	19	18	21	21	23
Pengeromavar.-%	66	69	67	67	72	76	72	78	83
Penger-m3 hinta									
Koko (mk/m3)	23,64	23,70	21,45	21,46	20,68	21,88	24,07	22,17	21,54
Ulkoa (mk/m3)	21,48	23,14	19,57	22,02	20,95	22,92	22,53	21,80	21,21
Hanke (mk/m3)	19,43	19,16	18,13	17,32	16,60	17,57	19,15	17,46	17,24
Kustannukset v. 1989 tasossa (TH-ind. = 1390)									

$$\text{MASSATILANNE : } \frac{L}{P} = \frac{2 \cdot (1410+1420+1430) + 1510+1520+1522}{2 \cdot (1410+1440) + 1510+1530}$$

$$\text{LÄJITYS-\% : } \frac{I_L}{L} \cdot 100 \% = \frac{2 \cdot 1430+1520-1522}{2 \cdot (1410+1420+1430) + 1510+1520+1522} \cdot 100 \%$$

$$\text{PENGER-OMAVAR. : } \frac{I_P}{P} \cdot 100 \% = \frac{2 \cdot 1410+1510}{2 \cdot (1410+1440) + 1510+1530} \cdot 100 \%$$

PENGERKUUTIOHINTA :

$$\text{- KOKO : } \frac{MK}{P} = \frac{1410+1430+1440+1510+1520+1522+1530}{2 \cdot (1410+1440) + 1510+1530}$$

$$\text{- ULKOA TUOTU : } \frac{MK_U}{P_U} = \frac{1440 + 1530}{2 \cdot 1440 + 1530}$$

$$\text{- HANIKKEELTA : } \frac{MK_H}{P_H} = \frac{1410 + 1510}{2 \cdot 1410 + 1510}$$

1410 Kallion leikkaus, massat tielinjalle

1420 Kallion leikkaus, massat nurkakauteen

1430 Kallion leikkaus, massat läjitykseen

1440 Kallion leikkaus tielinjen ulkopuolella, massat tielinjalle

1510 Maan leikkaus, massat tielinjalle

1520 Maan leikkaus, massat läjitykseen

1522 Pehmein perustusten poisto, massat läjitykseen

1530 Pengermassojen harkinta aluerakenteeseen

8.5 Murskeiden hintakehitys ja hankintamäärät

Lähde

Murskausurakoiden massa- ja yksikköhintaluettelot ja tienrakentamisen toteutumara-portti.

Tiedon sisältö

Murskeiden siilohintoihin sisältyvät raaka-aineen irroituksesta, syötöstä murskauslaitokseen ja murskauksesta aiheutuvat kustannukset. Hintoihin eivät sisälly rakennuttajalle mm. raaka-aineen ottopaikkojen hankkimisesta, valmistelevista toimenpiteistä ja murskaustyön valvonnasta aiheutuneet kustannukset eivätkä myöskään valmiin murskeen varastoinnista ja kuljetuksista aiheutuneet kustannukset.

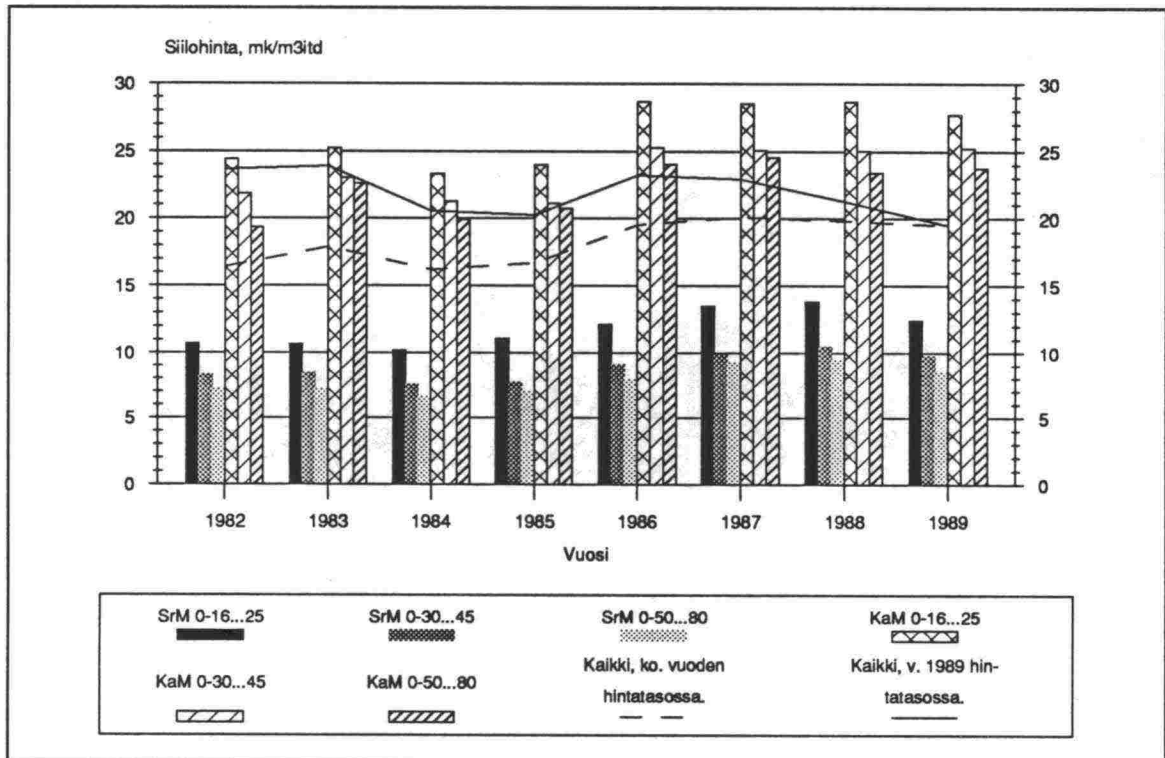
Hankintamääriin sisältyvät kaikki omana työnä tai urakalla tehdyt ja valmiina tienrakentamista varten ostetut murskeet.

Päätelmät

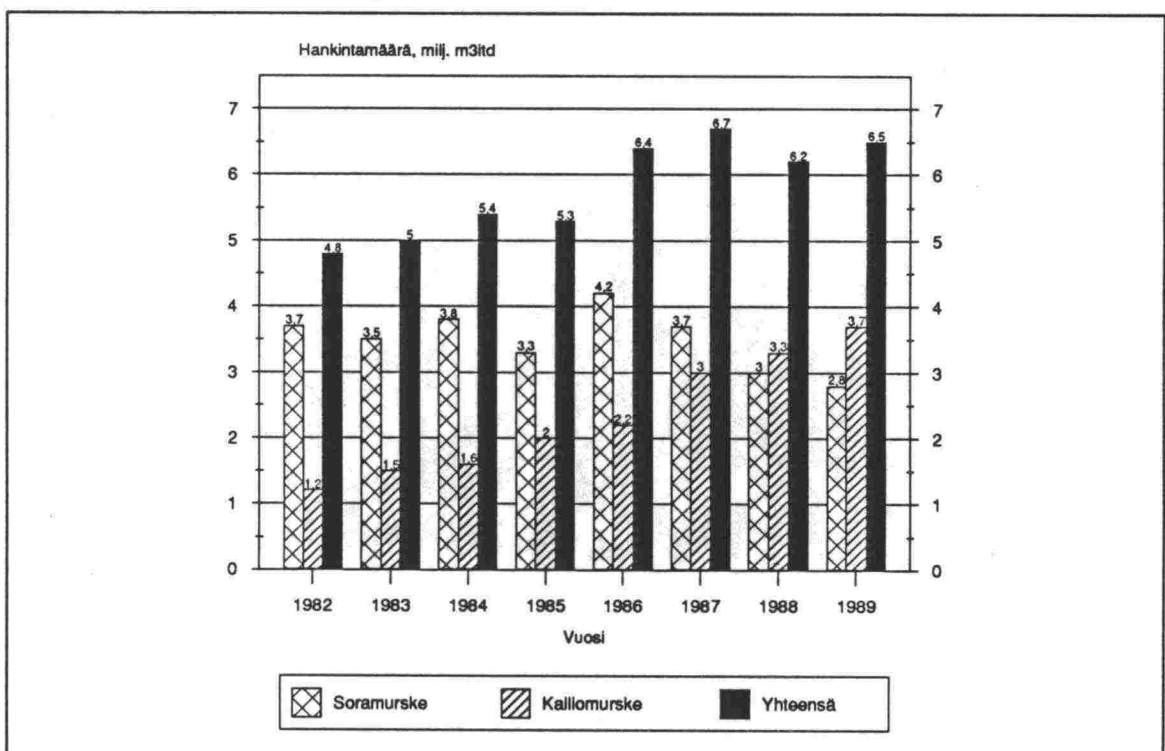
Murskeiden siilohinnat laskivat toisena peräkkäisenä vuotena. Reaaliarvoltaan ne ovat laskeneet vuodesta 1986 lähtien.

Tienrakentamista varten hankittiin murskeita vuonna 1989 n. 5 % enemmän kuin edellisenä vuonna. Kalliomurskeiden osuus nousi jo 57 %:iin.

Taulukko 8.4 Murskeiden ka. siilohinnat tielaitoksen murskausurakoissa vuosina 1982-1989



Taulukko 8.5 Tienrakentamista varten hankittujen sora- ja kalliomurskeiden määrät 1982-1989



9 Rakennuttaminen

9.1 Yhteenveto

Määrä

Rakennuttamisen osuus nousi kaikkien töiden osalta vuodesta 1988 vuoteen 1989 1 %-yksiköllä (64 % - 65 %, kustannuslajin "urakat" osuus työkustannuksista).

Tietöiden osalta rakennuttamisen osuus nousi 1 %-yksiköllä (60 % - 61 %) ja siltatöiden osalta rakennuttamisen osuus pysyi ennallaan eli 81 %:ssä.

Kilpailuttamalla saatujen töiden osuus, joista on tehty urakkasopimus, oli kaikkien töiden osalta 68 % työkustannuksista. Se on laskettu lisäämällä kilpailun jälkeen omiksi töiksi saadut työt urakoitsijoilla teetettyihin töihin. Laskelma on hieman ontuva, sillä raportti tarkastelee vuoden aikana käytettyä rahaa ja omiksi töiksi saadut urakat ovat vuoden aikana sidottuja kustannuksia.

Kun mukaan otetaan kilpailuttamalla hankittavat vuokratoneet, kuljetusvälineet ja materiaalihankinnat saadaan kilpailuttamisen piiriin luettavien töiden osuudeksi 91 % työkustannuksista.

Rakennuttamisen kustannukset nousivat toteutumaraportin mukaan 980 Mmk:sta 1039 Mmk:aan vuoden 1989 kustannustasossa (tr.ind 123).

Rakennuttamisen kustannusten lisääntyminen oli 59 Mmk. Koko rakennustoiminnan kustannusten lisääntyminen oli vastaavana aikana 71 Mmk. "Omana työnä" tekeminen lisääntyi myös tarkastelujaksolla, mikä on viimeisten vuosien aikana ollut melko harvinaista.

Urakkasopimuksia solmittiin rakennustoimialalla 675 kpl. Luku sisältää myös kilpailun jälkeen omaksi työksi saadut urakat (39 kpl). Omiksi töiksi saatujen urakoiden urakkahinnat olivat yhteensä 50,61 Mmk. Eniten omiksi töiksi saatiin kuten aikaisemminkin sillanrakennusurakoita (11 kpl).

Sopimuksia tehtiin edelliseen vuoteen verrattuna jonkin verran enemmän (-88 629 kpl , -89 675 kpl). Sopimukset olivat keskimäärin hieman edellisvuosia pienempiä, sillä sopimuksiin sidotut rahat lisääntyivät vain 13 Mmk:lla. Urakkahintojen yhteenlaskettu summa oli tarkasteluvuonna 1151 Mmk sisältäen kaikki päällystourakat (410 Mmk).

Edullisuus

Urakoiden edullisuuden arvioinnissa on käytetty "urakkakoria" ja piirien tekemiä omia tarjouksia sekä lisäksi kilpailun kireyttä.

Urakkakorin avulla mitattuna tarkastelun kohteena olleet yksikköhinnat laskivat urakoiden osalta 2,1 %, kun ne vastaavasti omien töiden osalta nousivat 4,2 %. Vastavaan ajan kustannusnousu oli 7,9 %.

Yksikköhintojen hintasuhde (urakat/oma työ) laski tärkeimpien litteroiden "painotettuna" arvona 0,96:sta 0,93:een. Hintasuhde vaihtelee edelleen runsaasti urakkakorin sisällä käytettyjen litteroiden osalla. Alusrakennetyöt ja soran murskaus ovat olleet jo vuosia edullisia verrattuna omaan työhön. Suodatin- ja jakavan kerroksen rakentaminen on omana työnä tehtynä edullista.

Vaikka urakkakori mittaa vain suuntaa eikä tasoa, voidaan kuitenkin todeta, että urakoiden hintaedullisuus on entisestään selvästi lisääntynyt.

Piirien omien tarjousten tekeminen on ollut hyvin yleistä silloin, kun siihen on ollut edellytykset. Urakoiden edullisen hintatilanteen takia omien tarjousten menestys ei ole kuitenkaan lisääntynyt merkittävästi, vaikka kuljetuksista on alettu saada yleisemmin alennuksia oman tarjouksen tekemisen yhteydessä.

Piirien tekemistä omista tarjouksista ilmenee, että kilpailuttamalla saavutettu kokonaisetu on vähentynyt maarakennustöissä 3.5 %-yksiköllä ja sillanrakennustöissä 2.5 %-yksiköllä. Maarakennustöissä kokonaisetu oli 12.8 %. Sillanrakennustöissä vastaava kokonaisetu oli 7.8 %.

Tarjouskilpailun kireydessä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia edellisestä vuodesta. Keskimääräinen ero voittajatarjouksen ja toiseksi tulleen välillä on ollut 5,05 %. Vaihtelu kakkostarjoukseen työlajista riippuen on hieman vähentynyt. Suurin se on kiviainestoimitusurakoissa 11,2 %, kun taas päällystystöissä ero on alle 4 %.

Päätelmät

Urakoiden edullisuus on urakkakorin avulla mitattuna lisääntynyt edelliseen vuoteen verrattuna. Tarjouskilpailuja käytiin suurista kokonaisuuksista suurin piirtein edellisen vuoden tapaan. Tulevan vuoden (1990) aikana tullaan pyytämään entistä enemmän tarjouspyyntöjä suurista kokonaisuuksista. Tarjouspyyntöjä pyydetään esimerkiksi vt 3 urakoista 2 - 3 eri vaiheessa yht. 250 Mmk:n arvosta. Heinolan seudulla pyydetään n. 180 Mmk:n urakat vuoden 1990 aikana. Tarjouspyyntöjen osittelumahdollisuuteen ja suurten töiden eriaikaiseen kyselyyn tulee kiinnittää entistä enemmän huomiota samoin kuin oman tarjouksen tekemiseen. Siten on estettävissä mahdollisesta "ylikuumenemista" johtuvat kustannustason nousut.

Uusien rakennuttamismenetelmien käyttökokeilut jatkuvat. Asiakirjoja tullaan kehittämään urakoitsijan laatu vastuuta korostavaksi sekä urakan aikana laadun tarkemman kirjaamisen suuntaan. Parempaa laatua urakoissa tullaan saamaan myös maksamalla urakoitsijalle oikeassa mittakaavassa olevaa bonusta hyvin tehdystä ja laadukkaasta työstä.

Kehitys etenee kuitenkin tutkimuksen ja kokeilujen kautta, mikä merkitsee, että lähitulevaisuudessa urakat muodostuvat edelleen pääasiassa perinteisen rakennuttamistavan mukaisesti, mikä merkitsee osaurakalla teettämistä urakkahintojen keskiarvon ollessa n. 1,5 Mmk.

9.2 Rakennuttamisen määrä (%) tien- ja sillanrakennustöissä v. 1986 - 1989, kaikki työt

Lähde

Toteutumaraportti kaikista töistä

Tiedon sisältö

Kustannuslajin "urakat" osuus litterakohtaisista kokonaiskustannuksista. Kustannuslaji "urakat" sisältää kaikki urakkasopimuksien perusteella laskutetut kustannukset. Konevuokrasopimuksella tai kuljetussopimuksella tehty työ ei ole urakkaa, ei edes silloin kun työ on tehty yksikköhinnoin.

Käyttötarkoitus

Rakennuttamisen prosentuaalisen määrän ja sen kehityksen tarkastelu sekä piirikoh-
taisena että koko maan osalta. Urakoiden tyyppiä ja laajuutta ei ole eritelty.

Päätelmät

Rakennuttamisen osuus on lisääntynyt koko maan tasolla tie- ja siltatöissä yhteensä koko tarkastelujaksolla. Lisääntyminen on kuitenkin toistaiseksi hieman vakiintunut muutaman voimakkaan kasvun vuosista.

Vakiintumisen eräänä syynä voitaneen pitää eräänlaista "välivuotta" suurten kohteiden rakentamisessa valtakunnan tasolla.

Taulukko 9.1 Rakennuttamisen määrä (%) tien- ja sillanrakennustöissä vv. 1986-1989

		Alustavat työt	Vahvistus- työt	Ojitus- ja putkistustyöt	Kallion leikkaus- ja pengerrystyöt	Maan leikkaus- ja pengerrystyöt	Sitomattomat pääl- lysrakennekerrokset	Sidout päällys- rakennekerrokset	Varusteet, laitteet ja viimeistelytyöt	Murskaustyöt	Tiettyt	Siltatyöt	
Piiri	Vuosi	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	1000	3000	1000+3000
U	86	23	92	25	67	14	37	85	24	100	56	87	64
	87	23	91	25	76	20	44	91	27	100	57	87	63
	88	24	91	24	62	22	54	90	35	100	56	87	62
	89	29	95	27	76	23	23	87	34	100	60	78	62
T	86	37	94	30	92	41	37	92	44	90	65	82	69
	87	28	83	37	88	39	47	90	37	93	62	81	68
	88	36	64	22	85	47	55	95	48	94	65	79	67
	89	46	37	25	88	53	58	97	38	93	63	84	68
H	86	38	74	43	97	61	44	97	32	91	71	84	73
	87	31	77	47	96	70	56	97	32	84	67	94	75
	88	58	88	77	97	91	68	94	66	93	81	88	82
	89	26	99	64	97	84	72	95	54	94	73	93	77
Ky	86	16	48	11	86	38	42	90	17	74	48	74	56
	87	3	0	14	90	22	19	88	45	68	46	84	59
	88	12	99	20	87	32	31	89	36	37	49	82	60
	89	11	98	30	91	30	32	75	36	82	51	63	53
M	86	25	50	38	95	65	42	100	16	80	56	84	59
	87	38	14	51	98	71	52	91	13	67	60	93	65
	88	42	95	69	100	79	39	96	24	87	68	93	74
	89	35	40	36	98	58	41	100	58	88	67	87	74
PK	86	46	0	54	84	66	44	100	9	88	60	73	62
	87	25	0	34	92	50	29	96	17	93	54	48	53
	88	25	0	19	79	40	21	97	23	88	48	51	49
	89	31	94	29	83	53	22	97	10	89	47	72	51
Ku	86	29	0	29	92	45	52	96	27	78	52	77	54
	87	34	0	34	92	69	62	100	17	66	60	53	60
	88	59	0	31	84	67	64	89	19	75	62	54	61
	89	53	0	42	97	85	45	94	25	66	68	47	65
KS	86	10	81	50	88	48	40	86	12	74	53	84	57
	87	37	88	55	95	55	47	84	14	87	54	94	64
	88	24	48	52	98	60	66	89	20	69	59	94	72
	89	47	71	37	99	84	63	95	32	85	66	87	68
V	86	17	2	7	73	34	47	68	19	82	42	77	48
	87	21	25	17	82	35	50	82	33	89	56	44	55
	88	24	20	13	63	25	53	76	31	89	51	64	53
	89	18	75	24	73	44	46	71	34	100	57	79	61
KP	86	11	3	17	39	45	60	94	25	85	54	39	52
	87	23	11	10	76	57	51	82	32	83	54	36	53
	88	20	27	12	62	36	56	73	40	100	54	50	53
	89	16	26	25	79	46	49	63	16	93	51	46	51
O	86	17	0	23	2	56	63	63	23	91	51	33	50
	87	29	100	53	84	68	67	83	38	92	61	93	67
	88	34	100	53	97	67	57	70	53	100	66	87	70
	89	19	0	53	100	42	66	67	60	87	60	86	64
Kn	86	11	56	36	88	30	45	78	22	95	54	60	55
	87	10	40	14	81	18	22	86	33	95	44	61	49
	88	10	16	23	83	42	40	82	23	90	44	42	44
	89	9	12	15	66	13	18	91	20	100	55	49	55
L	86	15	90	7	58	10	13	91	20	94	32	55	35
	87	5	95	9	58	7	17	90	26	89	41	73	49
	88	24	19	23	93	38	21	95	18	89	45	83	55
	89	39	22	31	55	54	32	87	28	83	48	90	60
Koko maa	86	23	90	25	83	36	42	88	25	93	54	78	58
	87	24	80	33	88	43	46	89	29	94	56	82	62
	88	32	77	34	85	50	51	90	38	97	60	81	64
	89	30	82	36	87	53	48	88	38	98	61	81	65

9.3 Rakennuttamisen määrä tie- ja siltalitteroilla (mk, %) kaikki työt, v. 1985 - 1989

Lähde

Toteutumaraportti kaikista töistä

Tiedon sisältö

Lukuarvot kuvaavat rakennustoimialan rakennuttamisen määrää markkoina litteralla 1000 (tien rakentaminen) jaoteltuna 100-tasolle sekä litteralla 3000 (sillan rakentaminen). Lisäksi on ilmoitettu rakennuttamisen määrä prosentteina ko. litteran kustannuksista. Littera 1000 ei ole 100-litteroiden summa, sillä 1000-litteralle on merkitty myös suoraan kustannuksia.

Käyttötarkoitus

Rakennuttamisen määrän valtakunnallinen tarkastelu vuodesta 1985 vuoteen 1989 100-litteroilla käytettyjen rahojen valossa.

Päätelmät

Kallion leikkaustyöt ja vahvistustyöt lisääntyivät viimeisen vuoden aikana voimakkaasti. Kun samanaikaisesti muut työlajit pysyivät lähes ennallaan, veivät louhinta- ja vahvistustyöt koko rakennuttamisen määrän 58,7 Mmk:lla ylöspäin.

Taulukko 9.2 Rakennuttamisen määrä (mk, %) tie- ja siltalitteroilla kaikki työt 1985-1989

LITTERA		URAKAT (Mmk)					RAKENNUTTAMIS - %				
		1985	1986	1987	1988	1989	1985	1986	1987	1988	1989
1000	TIETYÖT	541.3	684.4	722.1	738.4	798.1	50	54	56	60	61
1100	Alustavat työt	17.3	21.0	23.0	25.8	24.6	22	23	24	32	30
1200	Vahvistustyöt	13.3	42.9	25.1	15.4	43.7	61	90	80	77	82
1300	Ojitus- ja putkitustyö	15.4	23.5	29.2	28.8	26.7	22	25	33	34	36
1400	Kallion leikk. ja peng	61.5	100.2	104.4	72.6	117.1	78	83	88	85	87
1500	Maan leikk. ja peng.	47.0	67.2	75.5	93.5	99.9	33	36	43	50	53
1600	Sitomattomat kerrokset	71.4	95.3	106.7	102.9	95.8	38	42	46	51	48
1700	Sidotut kerrokset	168.4	139.9	139.4	146.3	137.1	83	88	89	90	88
1800	Varusteet ja laitteet	43.5	42.0	56.0	80.1	86.1	26	25	29	38	38
1900	Murskaustyöt	99.1	145.7	156.0	154.2	147.8	83	93	94	97	98
3000	SILTATYÖT	199.0	217.1	290.9	241.7	240.7	75	78	82	81	81
	TIENRAKENNUSTYÖT	740.3	901.5	1012.9	980.1	1038.8	55	58	62	64	65

9.4 Rakennustoimialan solmitut urakat 1989 kokoluokittain

Lähde

Urakkatarjousten avaus- ja käsittelypöytäkirjat.

Käyttötarkoitus

Urakoiden kokojakautuma työlajeittain eriteltynä sekä solmittujen urakkasopimusten urakkahintojen summa. TVL:n omien voittaneiden tarjousten määrä kokoluokittain ja työlajeittain on ilmoitettu sulkumerkkien sisällä. Tarkastelussa on mukana kaikki laitoksen päällysteurakat.

Päätelmät

Urakat ovat jakautuneet hyvin tasaisesti tarkasteltuihin kokoluokkiin. Muutos edellisestä vuodesta on ollut vähäistä. Urakkasopimusten keskimääräinen koko on hiukan pienentynyt. Urakoiden keskikoko ilman päällystysurakoita oli 1,25 Mmk. Päällystysurakoiden keskikoko oli 5,06 Mmk.

Taulukko 9.3 Rakennustoimialalla solmitut urakat 1989 kokoluokittain

URAKKALAJI	Urakkahinnan mukainen ryhmittely (kpl)						Urakoita yhteensä	Urakkahinn. yht.
	Mmk							
	0-0.1	0.1-0.25	0.25-0.5	0.5-1.0	1.0-5.0	yli 5.0		
							kpl	Mmk
Paikalla valetut sillat	-	-	5	9 (3)	23 (6)	9 (2)	46 (11)	181.44
Betonielem. toimitus+(asenn)	4	10	16	2	1	-	33	10.26
Muut sillanrak. (teräsp. kaiteet)	13	11 (1)	8	1	3	1	37 (1)	21.45
Alus- ja päällysrak. (kokonais)	1	1	3 (1)	10 (1)	14 (2)	2	31 (4)	105.73
Päällysrakenne	3	4	3	5	3	-	18	11.13
Alusrakenne	8 (1)	14 (4)	23 (1)	24 (3)	21	3	93 (9)	131.69
Kiviainesten toimitus	15	25	7 (2)	13	8	-	68 (2)	28.17
Kallion irtiottolouhinta	8	6	2	2	3	-	21	7.61
Kallion louhinta ja pengerrys	1	2	-	1	4	2	10	33.04
Soran murskaus	1	2 (1)	5	10 (1)	16 (1)	-	34 (3)	38.05
Kallion louhinta ja murskaus	-	-	1	2	28	3	34	88.35
Päällystys **	-	2	3	3	34	39	81	410.29
Varusteet, laitteet ja viimeist.	17 (1)	16 (4)	9 (1)	4	4	-	50 (6)	16.26
Vihertyöt	10	2	-	3	1	-	16	4.19
Valaistus	2	6	5	10	5	-	28	17.99
Paalutus	1	-	- (1)	5 (1)	6	1	13 (2)	34.58
Muut tienrak. urakat	3	9	5	4 (1)	2	-	23 (1)	10.89
Kaikki urakat yhteensä	87 (2)	110 (10)	95 (6)	108 (10)	176 (9)	60 (2)	636 (39)	1151.12
** = sisältää kaikki päällystysurakat suluissa olevat luvut = omaksi työksi saadut								

9.5 Urakkakori 1986 - 1989

Lähde

Koko maan litterakohtainen toteutumaraportti, omat ja urakkatyökohteet eriteltyinä.

Tiedon sisältö

Tiedot on kerätty suoraan raporteista. Tarkasteltavat litterat on valittu niin, että urakkatyön osuus niissä ylittää 10 % työmääristä sekä oman työn ja urakkatyön yksikkökustannusten vertailu on mielekästä. 1410-litteraa ei ole verrattu oman työn yksikkökustannuksiin. Hintasuhte on laskettu jakamalla urakkatyön yksikköhinta oman työn yksikköhinnalla. Urakkatöiden osuus on laskettu urakoiden ja omien töiden yhteismääristä. Urakoiden volyymin muutos on laskettu urakoiden työmääristä. Painotettu "urakkakori" esittää kuviteltua tierakennetta, joka sisältää taulukossa esitetyt litterat painojen suhteessa. Yksikköhintojen muutos-% on laskettu indeksillä korjaamattomista markkamääräisistä arvoista.

Käyttötarkoitus

Taulukon avulla on mahdollisuus tarkastella rakennuttamisen edullisuutta yleisimmillä työlitteroilla, sekä "urakkakorin" avulla urakoiden ja omien töiden yksikköhintakehitystä koko maan tasolla. HUOM! URAKKAKORIA EI VOIKÄYTTÄÄ SUORAAN EDULLISUUDEN ARVIOINTIIN. Urakkakori osoittaa vain hintasuhteen muutoksen suunnan. Työkohde merkitään raportoinnin yhteydessä urakkatyökohteeksi, jos urakasopimus tai hankintasopimus kattaa 80 % työkohteen suunnitelluista kustannuksista. Yksikköhinnat eivät sisällä yhteiskustannuksia eivätkä urakoiden valvontakustannuksia.

Päätelmät

"Urakkakorin" avulla mitattuna yksikkökustannukset laskivat 1988-1989 urakkatöiden osalta 2,1 % ja nousivat omien töiden osalta 4,2 %. Indeksinousu oli vastaavana aikana 7,9 %. Lukuarvoja ei ole muutettu indeksin avulla. "Urakkakorilla" mitattu yksikköhintojen hintasuhte urakka/oma työ on muuttunut v.1988-1989 arvosta 0,96 arvoon 0,93. Tuloksen perusteella voitaneen todeta hintasuhteen edelleen muuttuneen urakoille edullisempaan suuntaan vaikka edellisen vuoden kehitys oli erittäin voimakkaasti urakoille edullinen. Raportointijärjestelmän sisäiset virheet estävät perusteellisten luotettavien laskelmien esittämisen. Urakan ratkaisun yhteydessä tehdään kulloinkin erikseen edullisuusarviointi oman organisaation tekemän tarjouksen kanssa. Kehityksen jatkuttua tällaisena jo toista vuotta on omien tarjousten voittaminen kuitenkin pysynyt entisellä tasolla.

Taulukko 9.4 Urakkakori 1986-1989

URAKKAKORI		Urakkakorin painot %	Yksikköhintojen hintasuhte Urakka/Omatyö				Urakoiden volyymin muutos-% edelliseen vuoteen verrattuna				Urakoiden %-osuus litteran työkustannuksista			
			-86	-87	-88	-89	-86	-87	-88	-89	-86	-87	-88	-89
Raivaustyöt	1120	5.9	1.29	1.14	0.99	1.13	24	5	31	-9	32	33	42	42
Avo-ojitus	1310	2.0	0.96	0.93	0.86	0.78	-7	0	-2	46	27	26	27	39
Maanleikk-peng	1510	14.8	0.89	0.91	0.89	0.89	58	13	44	14	40	53	59	62
Läjitys	1520	9.5	0.92	0.87	0.88	0.81	53	-29	72	33	38	26	43	45
Peng.mass hank.	1530	6.4	1.17	1.32	0.81	0.90	12	4	28	-23	47	50	47	42
Suodatinkerros	1610	11.3	1.22	1.25	1.19	1.02	29	3	9	14	56	62	66	65
Jakava kerros	1620	9.9	1.08	1.34	1.10	0.92	48	41	17	-6	41	53	60	47
Kantava kerros	1630	11.1	0.95	0.92	0.99	0.90	-2	6	-23	71	27	26	26	31
Öljysora	1724	4.0	1.01	1.00	0.99	0.97	-9	1	-16	0	68	80	74	66
Soran murskaus	1910	8.8	0.83	0.84	0.78	0.86	29	-9	-20	-1	93	93	94	88
Kallion leikk.	1410	16.2	-	-	-	-	47	-3	-21	108	-	-	-	-
Maan leikkaus- painotettu urakkakori		100.0	1.02	1.05	0.96	0.93								

URAKKAKORI		Urakka-yksikköhintojen muutos-% edelliseen vuoteen verrattuna				Oman työn yksikköhintojen muutos-% edelliseen vuoteen verrattuna			
		-86	-87	-88	-89	-86	-87	-88	-89
Raivaustyöt	1120	18.2	-1.1	-9.4	7.6	0.5	12.1	4.5	-5.2
Avo-ojitus	1310	13.5	1.2	-8.3	-7.3	3.4	0.0	-1.5	2.9
Maanleikk-peng	1510	3.7	10.3	-3.7	6.4	-5.5	8.7	-2.1	6.4
Läjitys	1520	24.5	8.3	0.1	-6.9	-1.7	14.8	-0.7	1.4
Peng.mass hank.	1530	7.0	11.6	-26.8	4.4	-2.1	-1.3	18.5	-5.2
Suodatinkerros	1610	10.2	9.6	-0.7	3.6	-15.4	6.3	4.2	13.1
Jakava kerros	1620	11.5	10.0	-10.4	10.0	11.4	-11.0	8.8	8.2
Kantava kerros	1630	9.7	5.3	4.9	-4.4	2.3	9.0	-2.2	14.1
Öljysora	1724	-22.5	3.8	-4.9	-6.4	-29.4	0.2	-3.7	8.0
Soran murskaus	1910	15.2	7.4	-3.1	-3.8	5.0	7.1	4.2	-5.9
Kallion leikk.	1410	6.6	8.0	10.4	16.2	-	-	-	-
Maan leikkaus- painotettu urakkakori		9.5	7.6	-3.7	-2.1	-1.9	3.6	3.0	4.2

9.6 Urakkakilpailun kireys

Lähde

Urakkatarjousten avaus- ja käsittelypöytäkirjat

Tiedon sisältö

Taulukkoon on otettu kaikki ne urakkakilpailut, joissa toiseksi ja kolmanneksi tulleita tarjouksia on voitu verrata voittajan hintaan suoraan.

Laskennan ulkopuolelle on jätetty sijan 2 kohdalla yli 35 % ja sijan 3 kohdalla yli 50 % voittajalle hävinneet.

Vertailuun "kaikki urakat" on otettu edellä olevat ehdot täyttävät urakat työläjia rajoittamatta.

Laskentaan mukaan otettujen urakoiden kpl-määrä ja niiden yhteenlasketut urakkahinnat antavat kuvan kunkin työläjin volyymin.

Vertailu on tehty ensimmäisten, toisten ja kolmansien tarjousten urakkahintojen summasta. Erillisiä urakoita vertailemalla ja ottamalla saaduista lukuarvoista keskiarvo päädytään n. 2%-yksikköä suurempiin lukuarvoihin.

Päätelmät

Kilpailun kireys vaihtelee työläjeittäin melkoisesti. Erot ovat suurimmat kiviainesten toimituksissa ja niihin liittyvissä päällysrakennetöissä sekä valaistustöissä. Kiviainestoimituksissa ja päällysrakennetöissä erot syntynevät tarjouksiin sisältyvistä erilaisista kuljetusmatkoista. Kireintä kilpailu on päällystys- ja murskaus- ja kokonaisurakoissa.

Taulukko 9.5 Urakkakilpailun kireys

URAKAN LAJI	sija 2 % voittajaa kalliimpi	sija 3 % voittajaa kalliimpi	urakoita kpl	urakkahinnat Mmk
Sillanrakennus	5.43	9.45	54	176.453
Bet. elem. toimitus	6.46	15.63	30	9.484
Alus- ja päällysrakenne	4.65	7.24	34	105.308
Alusrakenne	6.66	10.96	95	129.656
Päällysrakenne	9.20	16.05	17	11.075
Louhinta irtiotto	8.97	16.13	14	6.028
Louhinta ja käsittely	5.80	18.94	8	32.784
Murskaus	4.87	10.60	62	110.532
Kiviainesten toim.	11.23	20.58	54	23.97
Päällystys	3.47	6.59	74	403.354
Valaistus	8.41	14.91	27	17.87
KAIKKI URAKAT	5.05	9.30	573	1100.849

9.7 Urakkaratkaisut työlajeittain

Lähde

Urakkatarjousten avaus- ja käsittelypöytäkirjat

Tiedon sisältö

Taulukkoon on otettu vuoden 1989 aikana avatut tarjoukset. Koko maan lukumäärissä ja urakkahinnoissa on mukana taulukon alareunassa olevat omiksi töiksi saadut urakat. Vuoden 1988 puolelta yli vuodenvaihteen jatkuneet urakat eivät ole taulukon arvoissa. Vuodelle 1990 ja eteenpäin jatkuvat urakat ovat taulukossa mukana koko urakkahinnallaan. Kaikki TVL:n päällystysurakat ovat mukana taulukossa sopimushetken urakkahinnoilla. Murskausurakoiden joukossa on osa kunnossapidon kanssa yhteisiä urakoita, joiden kustannuksia ei ole eritelty. Taulukon arvot perustuvat urakkahintoihin ja kpl-määrät tehtyihin sopimuksiin (yksi tarjouspyyntö on voinut johtaa useampaan sopimukseen).

Käyttötarkoitus

Taulukon avulla voidaan seurata urakkasopimusten jakautumista piireittäin eri työlajeille ja keskimääräisiä urakkakokoja urakkahinnan perusteella. Lisäksi taulukosta nähdään piirien omien organisaatioiden tekemien tarjousten määrä sekä omien voittaneiden tarjousten lukumäärä ja niiden urakkahintojen summa.

HUOM! Tienrakennuksen alus- ja päällysr.-sarakkeessa on kokonaisurakoita, jotka sisältävät saman sopimuksen sisällä sekä tie- että siltatöitä.

Taulukko 9.6 Urakkaratkaisut v. 1989 työlajeittain rakennustoimialalla

	UUSIMAA		TURKU		HÄME		KYMI		MIKKELI		P-K		KUOPIO		K-S	
URAKKALAJI	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.
Alus- ja päällysr.	2	6.39	2	1.62	9	16.84	3	51.58	1	1.13	3	8.12	2	9.21	1	0.97
Sillanrakennus	15	83.08	8	22.27	6	4.42	2	3.89	7	18.44	2	3.37	4	21.47	2	7.44
Bet element.	0	0.00	7	2.00	2	0.73	1	0.47	2	0.77	1	0.66	0	0.00	1	0.09
Muu siltaurakka	1	0.38	10	4.75	0	0.00	5	0.62	2	6.21	0	0.00	2	0.50	2	0.86
Kiviainesten toim.	8	4.60	2	1.69	4	1.96	4	1.26	6	3.77	0	0.00	5	3.17	1	0.51
Alusrakenne	5	30.66	21	14.52	8	3.48	4	1.95	3	0.29	1	0.92	2	29.34	21	19.57
Irtiotto	9	6.19	1	0.22	1	0.36	1	0.16	1	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Louhint ja peng.	3	23.60	2	4.90	1	2.92	2	1.36	0	0.00	0	0.00	1	0.23	0	0.00
Soran murskaus	1	0.38	3	2.37	3	2.79	3	1.99	3	2.55	6	11.44	6	5.61	3	2.38
Louhint ja mursk.	4	18.88	12	30.38	0	0.00	3	5.23	2	1.56	0	0.00	1	4.23	2	9.11
Paalutus	6	27.49	3	1.20	2	1.30	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Varusteet ja viim.	5	1.50	1	0.19	12	5.36	7	2.93	3	0.62	0	0.00	0	0.00	1	1.03
Vihertyöt	2	0.57	2	0.21	6	2.55	0	0.00	1	0.70	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Valaistus	5	6.34	5	3.76	0	0.00	5	0.78	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.85
Putkitus	2	0.98	1	0.11	2	1.26	2	0.27	1	0.11	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Päällysrakenne	0	0.00	2	0.79	1	0.36	4	2.34	4	0.97	0	0.00	2	2.12	0	0.00
Muu urakka	3	3.12	1	0.09	1	2.00	1	0.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	1.45
Päällyste	5	44.03	10	52.50	7	59.64	6	29.08	10	25.40	3	17.39	6	33.50	7	31.04
PIIRI YHTEENSÄ	76	258.19	93	143.57	65	105.97	53	104.08	46	62.53	16	41.90	31	109.38	46	75.30
TVL:n tarjoukset	20		24		12		12		19		5		14		18	
TVL:n saamat urakat	4	5.44	6	6.20	2	1.11	3	0.44	3	3.74	1	2.87	5	22.76	2	1.16

	VAASA		K-P		OULU		KAINUU		LAPPI		KOKO MAA		
URAKKALAJI	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	kpl	u-hin yht.	u-hin keskim.
Alus- ja päällysr.	0	0.00	0	0.00	1	0.88	0	0.00	11	8.99	35	105.73	3.02
Sillanrakennus	2	3.53	0	0.00	1	1.35	0	0.00	8	12.18	57	181.44	3.18
Bet element.	3	2.13	4	0.51	1	0.27	1	0.39	10	2.24	33	10.26	0.31
Muu siltaurakka	3	2.09	5	0.54	2	4.62	5	0.55	1	0.33	38	21.45	0.56
Kiviainesten toim.	19	5.58	14	3.99	1	0.10	2	0.09	4	1.45	70	28.17	0.40
Alusrakenne	10	6.15	3	0.10	9	12.81	1	1.54	14	10.36	102	131.69	1.29
Irtiotto	3	0.36	1	0.08	0	0.00	4	0.23	0	0.00	21	7.61	0.36
Louhint ja peng.	0	0.00	1	0.03	0	0.00	0	0.00	0	0.00	10	33.04	3.30
Soran murskaus	1	1.94	3	1.59	0	0.00	2	1.16	3	3.85	37	38.05	1.03
Louhint ja murskaus	3	4.32	3	4.39	2	4.58	2	5.67	0	0.00	34	88.35	2.60
Paalutus	3	4.07	0	0.00	0	0.00	1	0.52	0	0.00	15	34.58	2.31
Varusteet ja viim.	2	0.55	7	0.53	3	0.84	4	0.23	11	2.48	56	16.26	0.29
Vihertyöt	4	0.15	1	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	16	4.19	0.26
Valaistus	3	2.32	1	0.21	1	0.57	2	0.40	5	2.76	28	17.99	0.64
Putkitus	2	0.41	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	10	3.14	0.31
Päällysrakenne	0	0.00	1	0.02	3	4.47	1	0.06	0	0.00	18	11.13	0.62
Muu urakka	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.29	2	0.63	14	7.75	0.55
Päällyste	6	32.84	4	12.90	7	20.41	2	10.03	8	41.53	81	410.29	5.07
PIIRI YHTEENSÄ	64	66.44	48	24.90	31	50.90	29	21.16	77	86.80	675	1151.12	1.71
TVL:n tarjoukset	7		8		17		1		46		203		
TVL:n saamat urakat	2	1.47	1	0.22	2	0.58	0	0.00	8	4.62	39	50.61	1.30

9.8 Käynnissä olevien urakoiden kuukausijakautuma

Lähde

Piirien ilmoitukset (avauspöytäkirjat, seurantailmoitukset)

Laskentaperusteet

Eri työlajien urakoista on otettu kunkin kuukauden 15 pnä poikkileikkaus.

Vuodelta 1988 siirtyi 143 urakkaa. Vastaavasti yli vuoden vaihteen 1990 siirtyi 113 urakkaa.

Käyttötarkoitus

Työlajikohtainen vaihtelu vuodenaikojen mukaan sekä keskimääräiset arvot käynnissä olevien urakoiden lukumääristä.

Taulukko 9.7 Käynnissä olevien urakoiden kpl-jakauma kuukausittain 1989

URAKKALAJI	TAM	HEL	MAA	HUH	TOU	KES	HEI	ELO	SYY	LOK	MAR	JOU	K.A.
Sillanrakennus	21	26	35	39	44	42	30	24	21	19	24	26	29
Bet.elem. toimitus	9	11	10	9	5	5	3	3	2	3	9	10	7
Muu sillanrakennus	10	9	13	13	12	14	13	10	7	6	4	6	10
Alus- ja päällysrakenne	14	12	13	15	21	26	28	25	21	17	13	7	18
Alusrakenne	10	20	22	11	17	28	22	21	26	27	28	19	21
Päällysrakenne	3	5	5	3	2	6	7	8	4	1	2	0	4
Louhinta (irtiotto)	7	6	11	10	9	7	5	4	2	5	3	4	6
Louhinta (käsittely)	2	3	5	4	4	4	2	2	2	2	4	5	3
Murskaus	27	42	46	40	34	23	12	8	5	3	8	17	22
Päällystys	0	0	0	0	19	47	58	59	37	4	0	0	19
Kiviainesten toimitus	19	23	26	22	26	32	26	25	24	17	15	14	22
Varusteet, laitteet, viim	2	2	3	4	16	41	49	50	50	36	14	10	23
Muu tieurakka	1	6	13	12	16	11	15	9	7	5	4	4	9
Yhteensä	125	165	202	182	225	286	270	248	208	145	128	122	192

9.9 Urakoiden seuranta

Lähde

Piirien lähettämät seurantailmoitukset

Tiedon sisältö

Edullisuusvertailuun on otettu mukaan ainoastaan omaan kustannuslaskentaan perustuvat TVL:n tarjoukset. Suunnittelijan kustannusarvioon tai urakkahintoihin perustuvat vertailut eivät vastaa samalla tavalla urakoitsijan tarjousta, joten niitä ei otettu vertailuun. Samalla perusteella louhintatyötä sisältävät urakat jäivät vertailun ulkopuolelle, koska louhintatyö on teetettävä aina urakoisijalla, joten vertailu ei ole mielekästä.

Kattavuudella tarkoitetaan omien tarjousten tekemis-% kaikista kyseessä olevista urakkahintojen summasta laskettuna.

Alus- ja päällysrakennetöistä pyydetty tarjoukset vastaavat litteroita 1100, 1500, 1600, joiden urakkasopimuksiin käytettiin kaikkiaan n. 230 Mmk. Vertailu ulottui kyseisissä töissä n. 90 % kaikista kysymykseen tulevista tarjouksista. Sillanrakennustöiden vertailu kattaa n. 80 % kaikista sillanrakennusurakoista. Sillanrakennustöiden kattavuusluku on noussut edellisestä vuodesta siksi, että vuoden aikana pyydettyihin isohkoihin siltaurakkakilpailuihin otti osaa myös oma organisaatio.

Käyttötarkoitus

Omien tarjousten kilpailukyvyn vertailu piireittäin. Arvioitujen valvontakustannusten vertailu piireittäin. Urakalla teetettäessä säästetyn kustannuksen vertailu.

Päätelmät

Rakennuttajan kokonaisuus on vähentynyt alus- ja päällysrakennetöissä edellisvuodesta 3,4%-yksiköllä ja sillanrakennustöissä 1,8 %-yksiköllä. Rakennuttajan kokonaisedun vähenemisen eräänä syynä voitaneen pitää omien tarjousten tarkempaa laskemista ja kuljetuksista saatavia alennuksia oman tarjouksen pohjana. Sillanrakennustöissä omat tarjoukset voittivat kilpailun edellisen vuoden tavoin. Toisaalta siltojen urakkahinnat pysyivät koko vuoden kurissa.

Taulukko 9.8 Urakoiden seuranta, alus- ja päällysrakennetyöt

URAKOITSIJAN TARJOUS EDULLISIN						
PIIRI	Kattavuus %	Tvl:n tarjous	Urak.tarj+ Valv.kust	Valv.kust %	Erotus Mmk	%
Uusimaa	92	33.40	32.29	4.9	1.11	3.3
Turku	60	11.72	10.22	6.7	1.50	12.8
Häme	87	21.41	18.48	9.6	2.93	13.7
Kymi	65	21.39	20.65	3.5	0.74	3.5
Mikkeli	95	3.48	2.63	18.6	0.85	24.3
Pohjois-Karjala	100	7.65	7.10	15.0	0.55	7.2
Kuopio	100	47.05	41.75	5.2	5.30	11.3
Keski-Suomi	87	22.03	17.73	6.9	4.30	19.5
Vaasa	35	2.04	1.52	10.4	0.52	25.5
Keski-Pohjanmaa	85	0.11	0.10	17.1	0.01	11.5
Oulu	100	18.81	15.72	7.6	3.09	16.4
Kainuu	100	1.73	1.60	4.0	0.13	7.5
Lappi	100	27.85	21.18	13.4	6.67	23.9
Koko maa	87	218.66	190.96	7.2	27.70	12.7

OMA TARJOUS EDULLISIN						
PIIRI		Tvl:n tarjous	Urak.tarj+ Valv.kust	Valv.kust %	Erotus Mmk	%
Uusimaa		3.38	4.52	4.4	1.14	33.9
Turku		0.46	0.66	7.4	0.20	45.1
Häme		1.23	1.35	10.3	0.12	9.3
Kymi		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Mikkeli		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Pohjois-Karjala		3.33	3.38	15.9	0.05	1.3
Kuopio		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Keski-Suomi		1.24	1.28	6.7	0.04	3.1
Vaasa		0.63	0.70	11.4	0.07	11.5
Keski-Pohjanmaa		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Oulu		0.39	0.45	14.1	0.06	15.3
Kainuu		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Lappi		0.76	0.82	10.3	0.06	7.3
KOKO MAA		11.43	13.16	9.2	1.73	15.2
Rakennuttajan kokonaisetu					29.43	12.8

Taulukko 9.9 Urakoiden seuranta, sillanrakennus (paikalla valetut sillat)

URAKOITSIJAN TARJOUS EDULLISIN						
PIIRI	Kattavuus %	Tvl:n Tarjous	Urak.tarj+ Valv.kust	Valv.kust %	Erotus Mmk	%
Uusimaa	91	81.43	77.94	4.6	3.49	4.2
Turku	43	4.45	4.59	5.1	-0.14	-3.1
Häme	73	3.60	3.46	7.1	0.14	3.9
Kymi	20	0.88	0.79	5.3	0.09	10.2
Mikkeli	100	16.94	15.87	4.6	1.07	6.3
Pohjois-Karjala	81	3.50	3.16	13.6	0.34	9.7
Kuopio	100	1.16	0.90	7.2	0.26	22.4
Keski-Suomi	40	3.17	3.13	6.2	0.04	1.3
Vaasa	87	3.28	3.26	5.7	0.02	0.6
Keski-Pohjanmaa *	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Oulu	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Kainuu *)	0	0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Lappi	100	11.00	9.79	5.9	1.21	11.0
Koko maa	83	129.41	122.89	5.1	6.52	5.0

OMA TARJOUS EDULLISIN						
PIIRI		Tvl:n tarjous	Urak.tarj+ Valv.kust	Valv.kust %	Erotus Mmk	%
Uusimaa		1.16	1.23	5.0	0.07	6.0
Turku		5.31	7.13	4.4	1.82	34.3
Häme		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Kymi		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Mikkeli		3.37	5.06	5.1	1.69	50.1
Pohjois-Karjala		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Kuopio		21.27	23.23	4.6	1.96	9.2
Keski-Suomi		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Vaasa		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Keski-Pohjanmaa *		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Oulu		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Kainuu *)		0.00	0.00	0.0	0.00	0.0
Lappi		3.40	3.94	13.5	0.54	15.9
Koko maa		34.51	40.59	5.5	6.08	17.6
Rakennuttajan kokonaisetu					12.60	7.7

*) ei siltaurakoita v.1989

10 T&K -toiminta

10.1 Tienpidon optimointijärjestelmät

Tienpidon optimointijärjestelmien kehittämisessä on tavoitteena tehdä tienpidon eri osa-alueille yhtenäisiä järjestelmiä helpottamaan tienpidon suunnittelua ja ohjausta. Optimointijärjestelmiä tarvitaan optimoimaan liikenteellistä, rakenteellista ja hoidon palvelutasoa. Vuonna 1989 pääpaino on ollut rakenteellisen palvelutason optimointijärjestelmien kehittämisessä eli ylläpidon ohjausjärjestelmien kehittämisessä.

Tiestön/sillaston ylläpidon hallintajärjestelmillä haetaan rakenteellisen palvelutason kannalta pitkän aikavälin optimaalista palvelu- ja rahoitustasoa sekä toimenpidestrategioita, joilla niihin kannattaisi pyrkiä. Järjestelmiä kehitetään erikseen päällystetyille teille, sorateille ja silloille.

Soratiestön hallintajärjestelmän kehittämisessä oli tavoitteena saada teoreettinen malli ja järjestelmäkuvaus valmiiksi vuonna 1989. Järjestelmäkuvauksen osalta tavoite toteutui. Lopullisten mallien osalta kehitystyö jatkuu seuraavana vuonna. Projektin kustannukset ovat olleet noin 0,3 Mmk.

Päällystetyn tiestön ylläpidon hallintajärjestelmän kehittämisessä oli tavoitteena viedä ensimmäinen versio (Ab-tiet) tuotantokäyttöön piireihin ja suunnitteluosastolle, joka myös toteutui. Ohjelmistoa on käytetty kestopäällysteteiden ylläpidon rahoitustason suunnittelussa. Lisäksi tavoitteena oli liittää Ab-ohjelmistoon myös Ös-osa ja kehittää sitä vastaavat mallit. Ab- ja Ös-osien yhdistämisen suunnitelma tehtiin vuonna 1989. Ös-mallien kehittämisessä käytetään vuoden 1989 mittaustuloksia ja kehitystyö painottuu vuoteen 1990. Varsinainen Ab/Ös-ohjelman ohjelmointityö ajoittuu myös vuodelle 1990.

Päällystettyjen teiden ylläpidon hallintajärjestelmän (hanketasot) kehitystyön tavoitteena oli saada PMS88-ohjelmisto käyttöön piireissä ja PAS-ohjelmistosta myyntiversio ulkomaisiin projekteihin. Tavoite on toteutunut siten, että PMS88:a on käytetty piireissä päällystysohjelmaa laadittaessa. Lisäksi tehtiin kakkosversion systeemis suunnitelma omana työnä. PAS-ohjelmistoa on käytetty kokeilumielessä ulkomailla ja sitä markkinoidaan jatkossakin.

Sorateiden ylläpidon hallintajärjestelmän kehitystyön tavoitteena oli selvittää toiminnan suunnittelun nykytila, kartoittaa siinä esiintyvät puutteellisuudet ja kuvata tuleva toiminta systeemis suunnittelun keinoin, mikä toteutuikin.

Siltojen hallintajärjestelmän kehitystyön tavoitteena v 1989 oli

- Saada hallintajärjestelmän tarpeisiin uusittu siltojen tarkastusjärjestelmä valmiiksi sillantarkastustöiden aloittamiseksi jo tällä tarkastuskaudella.
- Siltarekisterin kehitystyön saattaminen protovaiheeseen koepiireille ja TVH:lle sekä rekisterin kehittäminen edelleen jaettavaksi kaikille piireille tuotantokäyttöön v. 1990 keväällä.
- Sillastotason hallintajärjestelmän systeemikuvauksen laatiminen.

Uusittu siltojen tarkastusjärjestelmä otettiin käyttöön suunnitelman mukaisesti touku-kuussa 1989. Myös siltarekisterin proto jaettiin koepiireille ja rekisterin kehitystyötä jatkettiin tavoitteiden mukaisesti. Sillastotason systeemi-kuvauksen laatiminen on kesken.

Kustannukset konsulttitöiden osalta olivat 1.80 milj.mk.

Sillan tarkastustietojen kerääminen SIHAa varten on saatu käyntiin.

10.2 Tiehankkeen ohjausjärjestelmät

Projektinohjausjärjestelmä TVL-ART

TVL-ART-systeemi on tehty TVL:n Hämeen piirin aloitteesta suurten urakkavaltaisten tienrakennushankkeiden ohjaukseen. Ensimmäinen versio tehtiin Vt3:n moottoritiehankkeelle. Systeemi on tarkoitettu projektin johdon tai johtoa välittömästi avustavien henkilöiden käyttöön. Järjestelmässä on painotettu kokonaisuuksien hahmottamista, joten yksityiskohtien käsittelyä on karsittu muualta kuin urakan seurannasta.

Systeemin käyttöalueet ovat:

- ❑ Projektin aikataulusuunnittelu ml. rakennussuunnittelun ja rakentamisen yhteensovittaminen sekä urakoiden ohjelmointi
- ❑ Projektin kustannuslaskenta ja budjetointi
- ❑ Projektin toteutusaikainen suunnittelu, suunnitelmien päivitys
- ❑ Urakoiden seuranta
- ❑ Raportointi piirikonttorille
- ❑ Projektin esittely ulkopuolisille ja yleisinformointi

Vuoden 1989 aikana TVL-ART on otettu käyttöön seitsemällä rakennus- ja yhdellä suunnitteluhankkeella Turun, Hämeen, Kymen, Kuopion, Vaasan ja Oulun tiepiireissä. Systeemin sisäänajo on vaatinut 2 kuukaudesta 1 vuoteen riippuen hankkeen monimutkaisuudesta ja ambitiotasosta. Sisäänajossa on tarvittu konsultointiapua Tiehallituksesta.

TVL-ART on toteutettu ARTEMIS-sovelluskehittimellä. ARTEMIS on englantilainen tuote, joka on tarkoitettu projektihallintasovellusten tekoon. ARTEMiksella voi tehdä muitakin sovelluksia. TVL-ART-systeemiin kuuluu siis ARTEMIS-ympäristö, joka pitää ostaa ARTEMiksen suomalaiselta edustajalta, sekä itse systeemi, jonka saa Tiehallituksesta.

Vuoden 1989 lopulla käynnistyi TVL-ARTin yksinkertaistamistyö, jolla pyritään systeemin käytön yksinkertaistamiseen siten, että sisäänajo hankkeelle vaatii vähemmän tukipanosta.

10.3 RAKE

RAKE = rakennuttamisen kehittäminen

Tuotanto-osasto perusti projektin 1.3.1989. Tavoitteena on kehittää monimuotoiseen rakennuttamiseen soveltuvia rakennuttamisasiakirjoja huomioonottaen kansainvälinen kehitys. Työhön sisältyy tienrakennus, sillanrakennus, talonrakennus, parantamistyöt, päällystäminen sekä kunnossapito. Projektin toimesta on valmisteltu myös asiakirjoja ja urakkamuodon kokeilua ns. LVR-urakoinnissa (laatuvastuurakentaminen). Asiakirjojen tulee soveltua käytettäväksi teetettäessä työ urakalla tai ns. omana työnä.

Erityisen tarkastelun kohteena ovat v. 1989 olleet laatuun liittyvät asiat: laatuvaatimusten asettaminen, laadun tekeminen ja mittaaminen, tietojen dokumentointi ja raportointi sekä arvonmuutokset (bonukset ja vähennykset). Tilastollisten menetelmien käyttöä laadun määrittelyssä on selvitetty. Hanketasoista laadun valvontasysteemiä (HALASY) on kehitetty. Edellä mainitut kehittämistyöt jatkuvat edelleen.

Huolellisesti arvioitavana projektissa edelleen tulee olemaan, mikä osuus ja valmius urakoitsijoilla on työnaikaisessa laadunohjauksessa ja -valvonnassa erilaisissa urakoissa ja vaihtoehtoisissa urakkamuodoissa.

LVR-urakan suuntaan muutetuilla asiakirjoilla on toteutettu kokeiluna putkityöurakka, betonisillan rakentaminen on käynnissä sekä päällystysurakka kiviaineshankintoihin lähtemässä käyntiin.

Projektiin käytettiin v. 1989 1,4 Mmk. Vuodelle 1990 on varattu 2,67 Mmk. Työhön on osallistunut tielaitoksen henkilöiden lisäksi urakoitsijoiden edustajia, konsultteja ja joidenkin työryhmien toimintaan henkilöitä kunnista ja VTT:sta.

10.4 Kallioesiintymien inventointi

Valtakunnallinen kiviainekseltaan arvokkaiden kallioalueiden inventointi aloitettiin v. 1989. Inventointityön rahoittavat tiehallitus, geologian tutkimuskeskus ja ympäristöministeriö yhdessä. Työ kestää 10 vuotta ja sen toteuttaa geologian tutkimuskeskus, jolloin Suomen maakamarasta kartoitetaan hyötykäyttöön alueelliset tarpeet huomioonottaen n. kolmasosa.

Vuonna 1989 tutkittiin Keski-Uudellamaalla Kirkkonummen, Siuntion, Vihdin, Nurmijärven, Espoon, Hyvinkään, Vantaan, Keravan, Tuusulan ja Sipoon kuntien alueella yhteensä yli 800 kalliomuodostumaa. Niistä saadut tutkimustulokset on tallennettu geologian tutkimuskeskukseen luotuun atk-pohjaiseen kiviainesrekisteriin. Tulokset vuodelta 1989 on toimitettu karttojen ja selostusvihkosten muodossa Uudenmaan tiepiiriin esiintymien hyötykäyttöä silmällä pitäen.

10.5 Oulun kehitysyksikkö

Kehitysyksikön T & K -toiminta on suuntautunut tierakenteiden kesto- ja pohjanrakentamiseen sekä tien rakenne- ja materiaalikysymyksiin liittyviin tutkimuksiin. Vuoden 1989 tavoitteena oli yksikön toiminnan vakiinnuttaminen.

Vuoden 1989 aikana aloittivat tehtävissään yksikön päällikkö Heikki Suni (1.3.), Seppo Salmenkaita (1.8) ja Raili Heikkinen (13.11.). Heikki Vesa ja Martti Heikkinen olivat aloittaneet tehtävissään jo vuoden 1988 lopulla.

Seuraavista aiheista on valmistunut tai valmistumassa tuloksia :

Reunantäyttölaiteselvitys (Oky, Tky)

Tavoitteena oli helpottaa tielaitoksen käyttöön hankittavien reunantäyttölaitteiden laadullistaloudellista vertailua selvittämällä käytössä olevien laitteiden työsaavutukset ja käyttökustannukset.

Edullisimmaksi selvityksessä osoittautui traktoriin asennettava Suonne-levitin.

Pohjanvahvistuskeinot

Tavoitteena on hankkia lisätietoa turve- ja savipehmeiköiden erilaisista pohjanvahvistusmenetelmistä ja rakenneratkaisuista.

Projekti käynnistyi 12/89 SGT Oy:n kanssa solmitulla sopimuksella ja valmistuu 1995.

Päällysteen heijastehalkeamat

Tavoitteena on selvittää heijastehalkeamien perussyyt ja kehittää niihin rakenteellisia hallintakeinoja, ensisijaisesti teräsverkkojen käyttöä.

Projekti käynnistyi Oulun Yliopiston tie- ja liikennelaboratorion kanssa 12/89 solmitulla sopimuksella ja valmistuu 1990.

Betonipäällysteet

Oulun tiepiirissä v. 1990 valmistuva n. 4 km:ä pitkä betonipäällystetie on valittu seurantakohteeksi, josta saatavat kokemukset välitetään laitoksen betoniteiden tuotannon käynnistämistä valmistelevalle työryhmälle. Seurantaohjelma valmistui 12/89.

Vaahto-bitumistabilointi

Tavoitteena on selvittää, missä olosuhteissa vanha tie on stabiloitavissa vaahto-bitumilla sekä laatia tätä koskeva ohje ja työselitys.

Kokeilut on tehty Oulun tiepiirissä vuosien 1988-89 aikana. Ohje valmistuu v. 1990.

10.6 QL-luvun käyttö hankkeen laadun arvostelussa

QL-luku eli Quality Level-luku on Yhdysvalloissa joissakin osavaltioissa käytetty tunnusluku, jolla on pyritty arvostelemaan tienrakennushankkeiden laadullista tulosta tai urakoitsijoiden, osavaltioiden osien tai muiden yksiköiden työn onnistumista. QL-luku on eräänlainen laatukerroin; se ilmoittaa numeerisessa muodossa esim. valmistuneen hankkeen kokonaislaatu-asteen.

QL-luvun laskennassa käytetään hyväksi tilastomatemattisia menetelmiä, joilla arvostellaan hanketta eri laatuominaisuuksien mittaustulosten perusteella. Perusta tilastomatemattisten menetelmien käytölle QL-luvun laskennassa löytyy siitä, että on todettu rakentamisessa mitattavien laatuominaisuuksien vaihtelun noudattavan läheisesti normaalijakaumaa. QL-luku lasketaan mittausaineiston keskiarvon, hajonnan, mittausten lukumäärän ja raja-arvojen perusteella. Kullekin laatuominaisuudelle lasketaan oma laatuluku ja koko hankkeen (tai muun yksikön) QL-luku saadaan painottamalla saatuja lukuja tarkoituksenmukaisesti.

Meillä QL-lukua on tutkittu Lapin tiepiirin ja tuotannon ohjauksen yhteistyönä. Lähtökohtana on ollut Yhdysvalloissa joissakin osavaltioissa käytetty atk-ohjelmisto, jonka pohjalta on kehitetty meidän tarpeisiimme ja toimintaamme sopiva QL-luvun laskentaohjelma. Ohjelma laskee laatuluvun päällysrakennekerroksista mitattaville laatuominaisuuksille ja näistä edelleen koko hankkeen QL-luvun. Tätä lukua voi verrata lähinnä perinteiseen toteutuneen hankkeen laadun arvosteluun skaalalla huono...erittäin hyvä. QL-luvun laskentaohjelmisto tarjoaa kuitenkin aiempaa analyyttisemmän mahdollisuuden arvostella hanketta.

Kaikki Lapin piirissä 1989 valmistuneet hankkeet arvosteltiin tällä menetelmällä. Tulokset olivat myönteisiä ja ne vastasivat likimain perinteisen menetelmän mukaista luokittelua. Ohjelmisto mahdollistaa kuitenkin aiempaa useampien laatuominaisuuksien liittämisen hankkeen arvosteluun ja tulosteena saadaan tarkempi ja analyyttisempi arvio hankkeesta. Lisäksi eri laatuominaisuuksien keskinäisen painotuksen muuttaminen on mahdollista.

Jatkossa ohjelmistoa kehitetään edelleen. Uusia laatuominaisuuksia liitetään mukaan ja tutkitaan, miten eri laatuominaisuuksien painotuksen muuttaminen vaikuttaa koko hankkeen QL-lukuun. Käytössä ja kehitteillä on myös atk-ohjelmia, joiden avulla laadunvalvontamittausten tuloksia voidaan siirtää suoraan mittalaitteilta ohjelmistoon.

Taulukko- ja kuvaluettelo

1 Piirien rakennustoiminnan vertailu vuonna 1989

2 Rakentamisen volyymi ja ohjelmointi Sivu

Kuva 2.1	Tekemisen määrärahat Uudenmaan, Turun ja Hämeen piireissä	2-3
Kuva 2.2	Tekemisen määrärahat Kymen, Mikkelin ja Pohjois-Karjalan piireissä	2-4
Kuva 2.3	Tekemisen määrärahat Kuopion, Keski-Suomen ja Vaasan piireissä	2-5
Kuva 2.4	Tekemisen määrärahat Keski-Pohjanmaan, Oulun ja Kainuun piireissä	2-6
Kuva 2.5	Tekemisen määrärahat Lapin piirissä ja koko maassa	2-7
Kuva 2.6	Nimettyjen hankkeiden kustannukset toimenpideryhmittäin	2-9
Kuva 2.7	Kehittämisen kustannukset tieluokittain ja toimenpideryhmittäin	2-11
Kuva 2.8	Tienpidon kustannukset ja tieliikenteen erityisverot	2-13
Kuva 2.9	Indeksien kehitys v.1980 - 89	2-15
Kuva 2.10	Nimettyjen hankkeiden kustannusarvioiden pitävyys	2-17

3 Rakentamisen laatu

Kuva 3.1	Valta- ja kantateiden tasaisuuskeskiarvot (cm/km), päällysteet AB, KAB, BS ja ÖS	3-5
Kuva 3.2	Seudullisten teiden tasaisuuskeskiarvot (cm/km), päällysteet AB, KAB, BS ja ÖS	3-7
Kuva 3.3	Kokoojateiden tasaisuuskeskiarvot (cm/km), päällysteet AB, KAB, BS ja ÖS	3-9
Kuva 3.4	Tasaisuuden yksittäisarvojen (100m) määrät ja ylitykset	3-10
Kuva 3.5	Yhdysteiden tasaisuuskeskiarvot (cm/km), päällysteet AB, KAB, BS ja ÖS	3-11
Taulukko 3.1	Yhdysteiden tasaisuuskeskiarvot (cm/km), päällysteet AB, KAB, BS ja ÖS	3-14
Taulukko 3.2	Kantavan kerroksen E2-kantavuushavaintojen jakautuminen pohjamaan	3-15
Taulukko 3.3	Levykuormituskokeiden yhteenveto, päällyste ja kantava kerros	3-15
Taulukko 3.4	Levykuormituskokeiden yhteenveto, jakava kerros	3-18

4 Taloudellisuus ja tuottavuus

Kuva 4.1	Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit koko maassa. . .	4-4
Kuva 4.2	Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit Uudenmaan ja Turun piirissä.	4-5
Kuva 4.3	Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit Hämeen ja Kymen piirissä.	4-6
Kuva 4.4	Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit Mikkelin ja Pohjois-Karjalan piirissä.	4-7
Kuva 4.5	Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit Kuopion ja Keski-Suomen piirissä.	4-8
Kuva 4.6	Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit Vaasan ja Keski-Pohjanmaan piirissä.	4-9
Kuva 4.7	Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit Oulun ja Kainuun piirissä.	4-10
Kuva 4.8	Taloudellisuuden suhteellinen kehitys ja vuotuiset muutosprosentit Lapin piirissä.	4-11
Taulukko 4.1	Yhdistelmä piirien pisteluvuista vuonna 1989 (v.1980=100) ja kehityksestä (%) v.1988-89.	4-11
Kuva 4.9	Yksikköhintatason vertailu v. 1988-89	4-13
Taulukko 4.2	Taloudellisuuden kehitys translog-indeksillä v. 1978-1989, eriteltynä panoshintojen ja tuottavuuden vaikutuksina (%) kokonaisuuteen	4-16
Taulukko 4.3	Taloudellisuusvertailu translog-indeksillä piireittäin v.1989, eriteltynä panoshintojen ja tuottavuuden vaikutuksina (%) kokonaisuuteen	4-19
Kuva 4.10	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys kansineliohinnat pääarakennusaineittain . .	4-22
Kuva 4.11	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys koko maassa	4-25
Kuva 4.12	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Uudenmaan piirissä	4-26
Kuva 4.13	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Turun piirissä	4-27
Kuva 4.14	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Hämeen piirissä	4-28
Kuva 4.15	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Kymen piirissä	4-29
Kuva 4.16	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Mikkelin piirissä	4-30
Kuva 4.17	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Pohjois-Karjalan piirissä	4-31
Kuva 4.18	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Kuopion piirissä	4-32
Kuva 4.19	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Keski-Suomen piirissä	4-33
Kuva 4.20	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Vaasan piirissä	4-34
Kuva 4.21	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Keski-Pohjanmaan piirissä	4-35
Kuva 4.22	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Oulun piirissä	4-36
Kuva 4.23	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Kainuun piirissä	4-37
Kuva 4.24	Sillanrakennuksen taloudellisuuskehitys Lapin piirissä	4-38
Taulukko 4.4	Yhteiskustannukset piireittäin, kaikki työt v.1982-89	4-39

5 Henkilöstö

Kuva 5.1	Rakentamisen henkilöstö v. 1988 ja 1989	5-3
Kuva 5.2	Virka- ja työsopimussuhteiset rakennusmestarit 31.12.1989	5-5

6 Koneet ja konetyö

Taulukko 6.1	Aikataksalla maksetut yleisimpien koneiden tuntivuokrat v. 1989	6-2
Taulukko 6.2	Vuokrattujen kuormaavien koneiden (KKH, KUP) yksikköhintataksojen osuus (%) kaikille taksalajeille maksetuista käyttötunneista vv. 1987 - 1989	6-3
Taulukko 6.3	Koneiden käytön omavaraisuusaste (%) rakennustoimialalla vv. 1987-1989	6-4

7 Kuljetukset

Taulukko 7.1	Kuorma-autokuljestusten tuottavuus tienrakennustöiden maa- ja kiviainesajoissa, omat työt v. 1984-89	7-3
Taulukko 7.2	Kuljetetut maa- ja kiviainesmäärät kuljetustavoittain v. 1986-89	7-5
Taulukko 7.3	Keskimääräinen kuljetusmatka kuljetustavoittain v. 1986-89	7-7
Taulukko 7.4	Eri taksalajien käyttö v. 1989	7-9
Taulukko 7.5	Kolmiakselisten kuorma-autojen toteutuneet kapasiteetit ajomatkoittain (koko maa) ja piireittäin v 1987-89	7-11
Taulukko 7.6	Omien kuorma-autojen käyttö rakennustoimialalla v. 1989	7-13

8 Massatalous

Taulukko 8.1	Läjitys-%, kaikki työt v. 1984-89	8-3
Taulukko 8.2	Vuoden 1989 aikana valmistuneiden hankkeiden massatalous, kaikki työt	8-5
Taulukko 8.3	Massatalouden tunnusluvut v. 1981-1989 koko maa, kaikki työt	8-7
Taulukko 8.4	Murskeiden ka. siilohinnat tielaitoksen murskausurakoissa vuosina 1982-1989 . . .	8-9
Taulukko 8.5	Tienrakentamista varten hankittujen sora- ja kalliomurskeiden määrät 1982-1989 . .	8-9

9 Rakennuttaminen

Taulukko 9.1	Rakennuttamisen määrä (%) tien- ja sillanrakennustöissä vv. 1986-1989	9-5
Taulukko 9.2	Rakennuttamisen määrä (mk, %) tie- ja siltalitteroilla kaikki työt 1985-1989	9-7
Taulukko 9.3	Rakennustoimialalla solmitut urakat 1989 kokoluokittain	9-9
Taulukko 9.4	Urakkakori 1986-1989	9-11
Taulukko 9.5	Urakkakilpailun kireys	9-13
Taulukko 9.6	Urakkaratkaisut v. 1989 työlajeittain rakennustoimialalla	9-15
Taulukko 9.7	Käynnissä olevien urakoiden kpl-jakauma kuukausittain 1989	9-16
Taulukko 9.8	Urakoiden seuranta, alus- ja päällysrakennetyöt	9-18
Taulukko 9.9	Urakoiden seuranta, sillanrakennus (paikalla valetut sillat)	9-19

10 T&K -toiminta